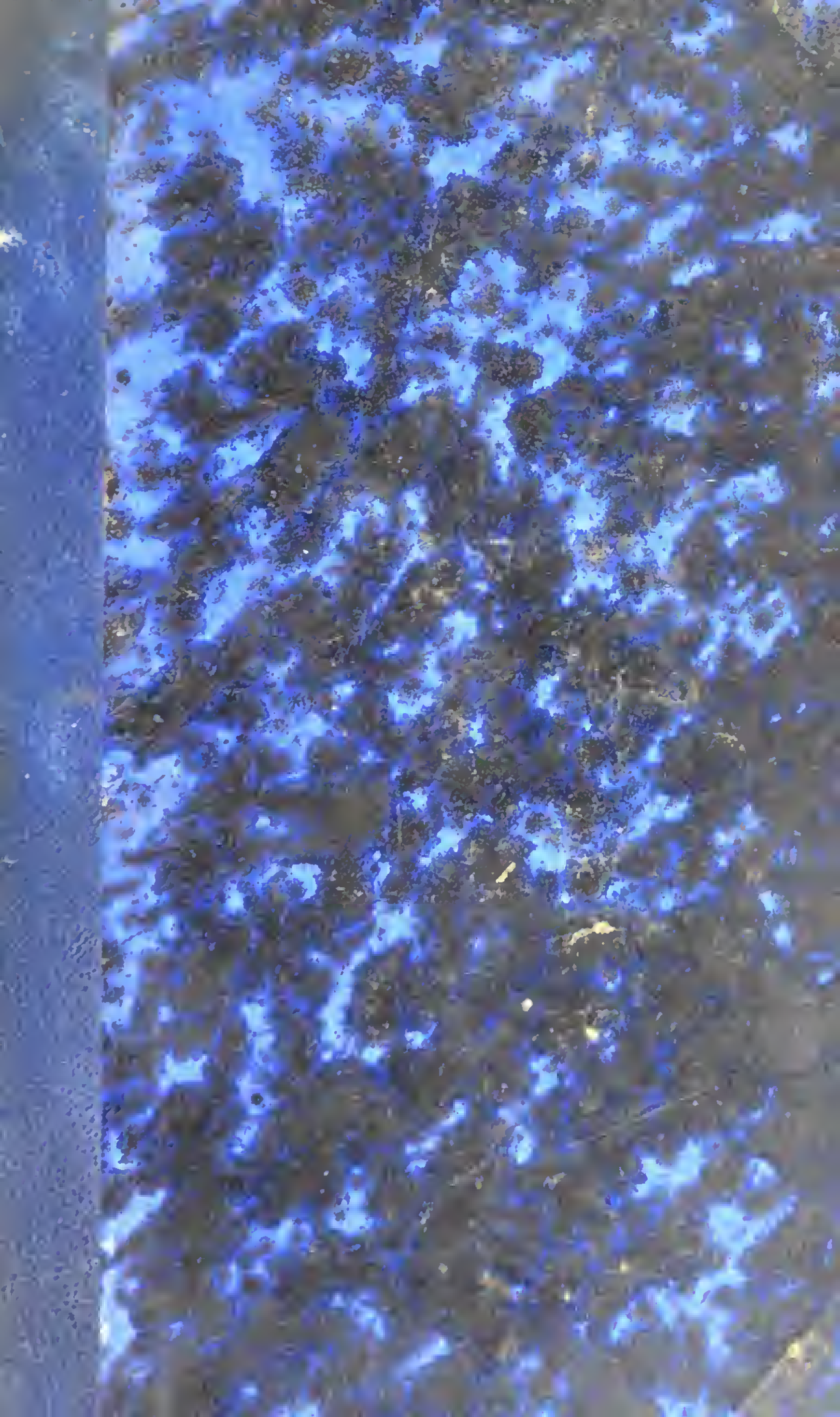
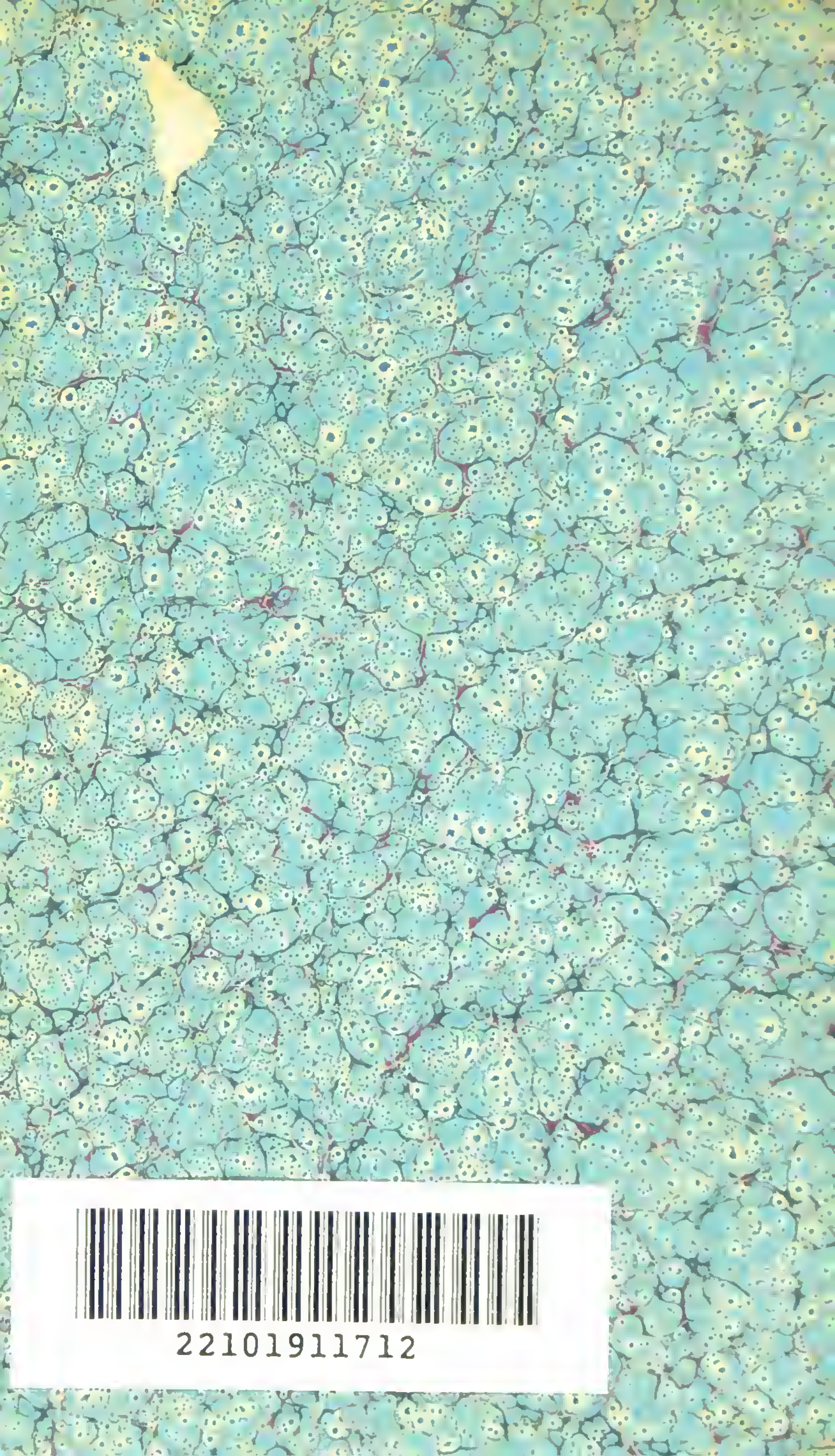
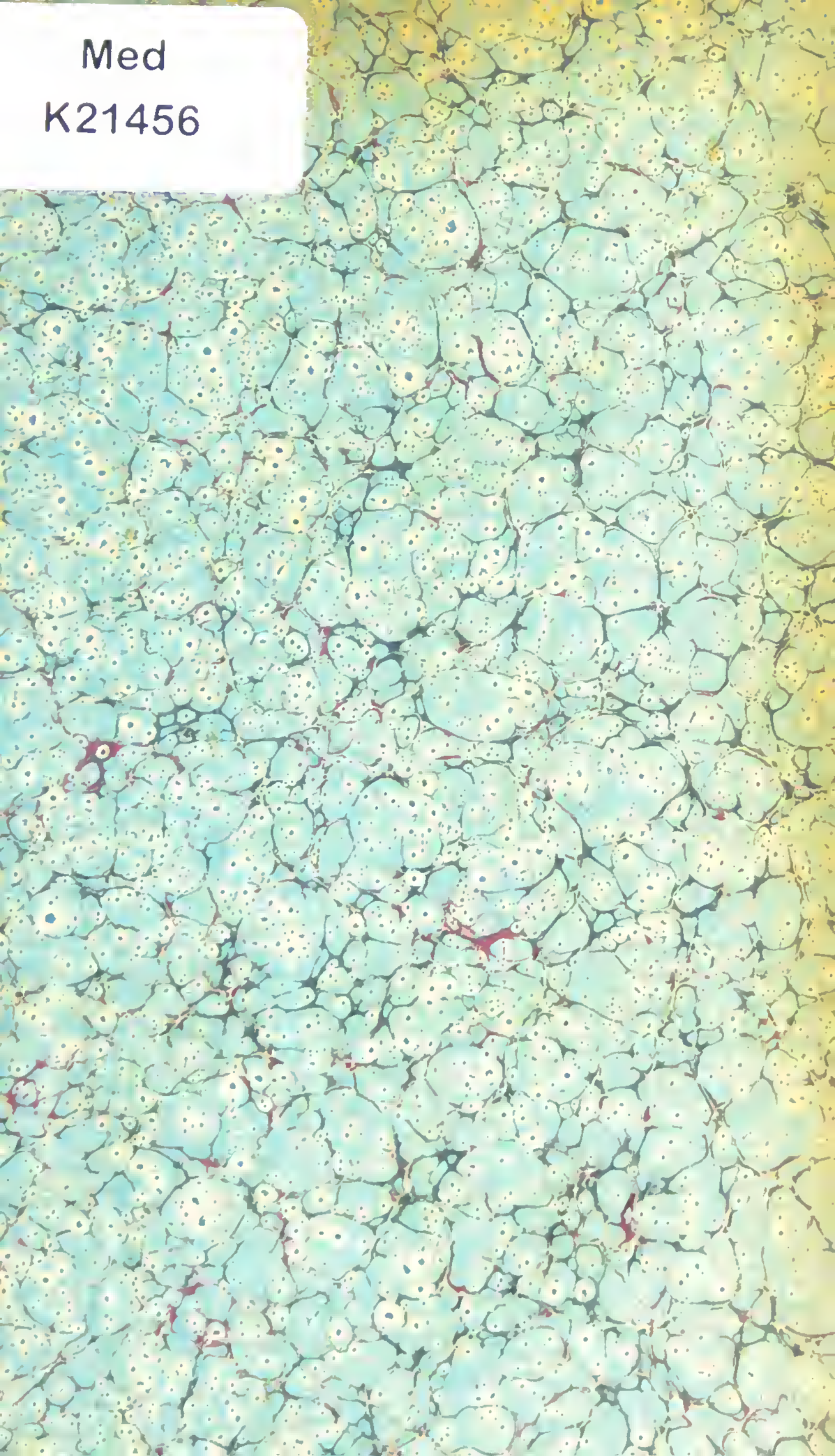



22101911712



A Monsieur le Docteur
Corfield hommage
respectueux
Dr Jardet
Vichy 1er 7bre 1887.

PETITE BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE

---

LES

# MAISONS D'HABITATION

LEUR CONSTRUCTION

ET LEUR AMÉNAGEMENT

ÉMILE COLIN. — IMPRIMERIE DE LAGNY.

LES

# MAISONS D'HABITATION

## LEUR CONSTRUCTION

## ET LEUR AMÉNAGEMENT

Selon les règles de l'hygiène.

PAR

**Le D^r W.-H. CORFIELD**

*Professeur d'hygiène à « University » College à Londres.*

TRADUIT ET ANNOTÉ

Sur la seconde édition

**Par le D^r P. JARDET**

*Ancien Interne des hôpitaux de Paris, Médecin à Vichy.*

---

Avec 54 figures.



PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, rue Hautefeuille, près le boulevard Saint-Germain.

—

1889

# AVANT-PROPOS DU TRADUCTEUR

---

L'importance croissante que prennent les questions d'hygiène dans la vie privée et dans les rapports sociaux, nous a engagé à faire connaître cet ouvrage.

Le livre de M. le D^r^ Corfield, qui avait primitivement fait l'objet d'un cours devant *The Society of Arts*, donne, sous une forme abrégée, les moyens d'aménager une habitation d'une manière saine et confortable.

Il étudie la maison au point de vue de sa situation et de sa construction ; il indique les meilleurs procédés de ventilation, d'éclairage et de chauffage ; il traite de l'approvisionnement d'eau, de l'enlèvement des ordures ménagères et des eaux vannes ; les égouts, les wa-

ter-closets, les éviers et les bains ont été aussi l'objet de développements en rapport avec leur importance.

C'est un livre de vulgarisation, un guide abrégé et pratique de la construction hygiénique des maisons, un manuel de cet art essentiellement moderne, que l'on nomme le *génie sanitaire* ; il s'adresse à tout le monde, à l'architecte comme au propriétaire ou au simple locataire, à nous tous en un mot qui devons « *nous préserver des dangers qui nous entourent.* »

La haute situation de M. Corfield, l'accueil bienveillant qu'il nous a fait, ont puissamment contribué à nous faire entreprendre cette œuvre.

Nous nous sommes attachés à conserver la traduction la plus littérale de l'ouvrage, afin de lui garder son caractère de précision.

Les notes que nous avons cru devoir ajouter ne sont que l'explication de certains détails, qui, peu connus en France, doivent être vus pour être bien compris.

Nous avons également parlé de certains aménagements plus spécialement employés chez nous et peu usités en Angleterre.

Parmi les figures intercalées dans le texte, un certain nombre sont empruntées au catalo-

gue du Parkes Museum et de l'University College ; d'autres ont été obligeamment mises à la disposition de M. Corfield, par MM. Cassel et Cie, éditeurs de l'ouvrage intitulé *Our Homes*.

Nous devons adresser aussi nos remerciements à MM. Doulton, qui ont mis obligeamment à notre disposition un certain nombre de figures que l'édition anglaise ne comportait pas.

Qu'il nous soit permis d'exprimer notre reconnaissance à M. E. Trélat professeur à l'Ecole d'Architecture de Paris, pour les conseils dont il a bien voulu nous honorer.

Si nous réussissons à répandre ces notions de saine économie domestique, notre dessein sera réalisé.

Dr P. J.

Vichy, villa d'Alsace, le 1er mars 1889.

LES

# MAISONS D'HABITATION

## LEUR CONSTRUCTION ET LEUR AMÉNAGEMENT

---

## CHAPITRE PREMIER

### SITUATION ET CONSTRUCTION DES HABITATIONS

Climat. — Exposition. — Végétation. — Terrains perméables et imperméables. — Eau souterraine. — Fièvre typhoïde. — Choléra. — Terrains humides. — Phtisie. — Rhumatisme. — Fièvre intermittente. — Drainage. — Cloaca Maxima. — Rigoles. — Terres rapportées — Proximité des bâtiments. — Nouvelles rues. — Fondations. — Sous-sols. — Soubassements. — Assises imperméables. — Cour sèche. — Murs. — Matériaux. — Ciment. — Tuyaux de cheminée. — Courants descendants dans les cheminées. — Parquetage. — Son aération. — Ventilation par ventilateurs coniques. — Toits. — Chêneaux. — Gouttières. — Tuyaux de descente. — Paratonnerres. — Girouettes. — Anémomètres. — Parquets. — Bordures. — Revêtement des murs. — Carreaux. — Plâtre. — Peintures. — Siccatifs. — Tentures. — Papier. — Plafonds. — Menuiserie.

Comme entrée en matière nous n'aurons que de courtes remarques à faire au sujet du climat.

Si peu de personnes ont la faculté de choisir la partie du monde où elles doivent vivre, il y en a un grand nombre qui peuvent décider du lieu où elles se fixeront dans leur pays.

Toutes choses égales d'ailleurs, le climat est d'autant plus uniforme qu'on se rapproche davantage de la mer ; plus on avance dans l'intérieur des terres, plus les variations de température sont grandes. Aussi, celui qui veut un climat humide, égal, des hivers tempérés et des nuits relativement chaudes, doit choisir une résidence au bord de la mer ; au contraire, celui qui désire une atmosphère plus vive doit se fixer dans l'intérieur des terres. Il est bien connu que les côtes d'Angleterre présentent entre elles des différences considérables : la côte Ouest possède une atmosphère chaude, chargée d'humidité et la pluie y tombe abondamment, parce qu'elle est exposée aux vents passant sur l'Atlantique et à l'action de l'air humide et chaud qui règne au-dessus du Gulf-Stream. La côte Est, au contraire, a un climat relativement sec et froid, parce qu'elle est balayée par les vents de la Sibérie et de la Russie, qui n'ont à traverser qu'une étroite partie de la mer du Nord.

C'est à ces causes qu'il faut rattacher l'importance bien connue de l'orientation d'une maison sur sa salubrité.

L'exposition au midi est chaude et vivifiante, tandis que celle de l'Est est juste l'opposé.

[ En France comme en Angleterre, les habitations tournées à l'Ouest sont exposées à la pluie et au vent, qui souffle avec une prédominance marquée de ce côté. Dans quelques régions, surtout dans les vallées étroites il existe des courants aériens d'une intensité telle, que l'on s'en garantit par une orientation spéciale.]

Au voisinage des forêts, l'air est humide pendant une grande partie de l'année, par suite de l'évaporation énorme qui se produit à la surface des feuilles. Alex. de Humboldt nous rapporte d'ailleurs que les grandes forêts des bords de l'Amazone sont continuellement couvertes de brume. Placé dans les mêmes conditions, un pays nu et découvert est plus sec et plus chaud que celui qui est boisé.

Au point de vue de l'hygiène, je diviserai les terrains en deux espèces : *perméable* et *imperméable*. Les premiers, seuls, se laissent facilement traverser par l'eau. Les sols perméables se composent en général de gravier, de sable et de pierres calcaires peu compactes, matériaux qui permettent à l'eau de passer par les interstices. La craie laisse également les liquides filtrer par ses pores et ses fissures.

Parmi les types de sols imperméables, il y a les différentes argiles qui ont reçu le nom des localités où elles se trouvent : (de Londres, d'Oxford, de Kimmeridge, etc.) La plupart des roches méta-

morphiques et des pierres calcaires dures ne sont pas poreuses ; mais elles ont souvent une multitude de crevasses à travers lesquelles l'eau peut passer.

[La Bourgogne, la Normandie, la Lorraine et les Flandres sont les provinces les plus connues pour leur argile. Dans ces pays les maisons sont presque toutes construites avec la brique. Paris, situé au centre d'une région calcaire, se fait remarquer par ses pierres blanches ; Londres, qui repose sur l'argile, a des constructions en briques.]

Quand le sol est perméable, l'eau, qui tombe à sa surface, passe facilement à travers jusqu'à ce qu'elle arrive à une couche imperméable située au dessous. Une fois là, elle s'accumule et s'écoule, sur ce fond plus ou moins incliné, jusqu'au cours d'eau le plus voisin, où jusqu'à ce qu'elle trouve une issue au point d'affleurement du terrain sur lequel elle repose.

Sur la couche retenant les liquides, il y a une nappe d'eau souterraine d'épaisseur variable, que l'on peut atteindre par le forage des puits. Dans quelques circonstances, la couche imperméable est disposée de telle sorte qu'elle empêche cette eau souterraine de s'échapper complètement ; aussi le sol est-il saturé de liquide. D'autre part, la pluie tombant sur un terrain absolument impénétrable séjourne à la surface ou s'écoule s'il y a une pente,

Quand il y a épidémies de fièvre typhoïde ou de choléra, ce sont surtout les villes bâties sur un sol perméable qui sont frappées. Dans le cours des épidémies, la contagion se fait surtout au moyen des eaux potables. On se rendra compte de la prédominance de ces affections si l'on songe avec quelle facilité de tels terrains se laissent contaminer par les ordures ménagères et si l'on réfléchit que les habitants boivent généralement l'eau des puits creusés dans un tel sol.

[ La fièvre typhoïde est une des plaies de Paris, ville bâtie sur un sol perméable. A Londres où il y a une population plus nombreuse et plus misérable, cette maladie est plus rare.]

Sur des sols imperméables, humides, on rencontre surtout la phtisie, le grand fléau de notre climat, qui tue plus de gens que toutes les autres maladies contagieuses réunies, ainsi que les affections pulmonaires de toutes sortes, le rhumatisme et, dans certains cas, la fièvre intermittente.

Il a été clairement démontré que l'humidité au-dessous des maisons est un des facteurs du développement de la phtisie. Le docteur Georges Buchanan (1) a démontré que toutes les fois que le niveau

(1) Voyez le 9e rapport de l'inspecteur médical du conseil d'état (Priv Council).

de la couche souterraine s'abaissait dans une ville, c'est-à-dire quand la distance entre la fondation des maisons et le niveau de l'eau devenait plus grande, la mortalité par phtisie diminuait. Dans une circonstance, la proportion n'a pas été moindre de cinquante pour cent. Il est donc très important pour chacun de vivre autant que possible sur un sol sec.

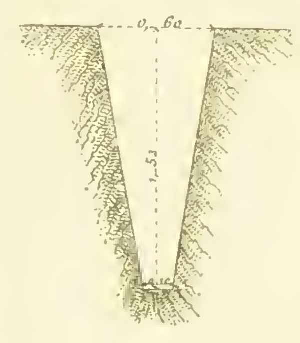


Fig. 1. Tranchée pour la pose des drains.

Qu'il s'agisse d'un sol perméable ou non, mais naturellement humide, si l'eau souterraine arrive à peu de distance de la surface, il devient nécessaire d'en maintenir le niveau à une certaine profondeur, au-dessous des fondations des maisons. On obtient cet abaissement au moyen du drainage (fig. 1), c'est-à-dire de tuyaux ou de canaux qui ont pour but de dessécher le terrain. Il va de soi que les tuyaux doivent être poreux. Le drainage a pour objet : d'enlever l'eau de la surface et d'empêcher la nappe souterraine de s'élever au-dessus d'un certain niveau. Aussitôt que cette nappe s'élève, elle atteint le drain, y pénètre par les pores et se déverse dans un point plus bas.

Les drains peuvent aussi être faits de pierres placées les unes auprès des autres sans aucune espèce de

mortier ou de ciment. C'est de cette façon que fut construit le *Cloaca Maxima*, grand drain édifié par le second roi de Rome pour dessécher la terre qui entourait le *Forum*. Les tuyaux peuvent être encore établis avec des briques réunies ou non par du mor-



Fig. 2. Un drain.



Fig 3. Deux drains réunis par un collier.

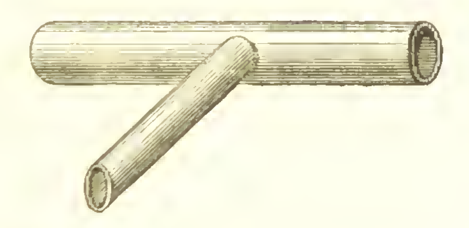


Fig. 4. Drain principal et drain secondaire.

tier; mais le plus souvent, on se sert de tuyaux de terre poreuse employés en agriculture (fig. 2 à 4.)

Les rigoles béantes à la surface de la terre doivent être considérées comme appartenant aussi au drainage; elles sont spécialement utiles sur un sol imperméable.

Les drains doivent en fin de compte aboutir à un cours d'eau, une rivière, un fleuve, etc.

Ce qui vient d'être dit s'applique aux sols naturels. Mais, au voisinage de la plupart de nos grandes villes, beaucoup de maisons sont bâties sur des sols artificiels ou « *terres rapportées.* » Ces terres rapportées sont formées de débris, de déchets, de poussières, de cendres, de fumiers et autres substances analogues que l'on jette là où le niveau du sol doit être élevé. — Il faut éviter de bâtir sur un tel emplacement, avant un long espace de temps. Il est hors de doute cependant, qu'après une certaine période, les matières organiques subissent, sous l'action de l'air et de l'eau, une lente décomposition ; et les inconvénients qui les rendaient impropres à la construction finissent par disparaître. Cependant on ne doit pas choisir comme résidence une maison bâtie sur des terres rapportées, si l'on peut faire autrement.

Nous allons maintenant nous occuper de l'importance qu'a sur une construction la proximité des autres habitations. Il ne faut pas que les maisons soient trop près les unes des autres, sans cela la lumière et la ventilation seraient difficiles. Il y a d'ailleurs pour Londres un règlement d'après lequel une nouvelle rue doit avoir une largeur au moins égale à la hauteur des maisons de chaque côté, et aucune rue neuve ne doit avoir moins de douze mètres.

A Paris, la largeur minimum des rues doit être de neuf mètres quarante-deux centimètres, pour des maisons d'une hauteur de dix-sept mètres cinquante.

Après avoir déterminé le lieu sur lequel on construira le bâtiment, arrivons à ses fondations. Elles ne doivent reposer ni sur la terre rapportée, ni sur le sol végétal pur, la tourbe ou l'humus. Leur profondeur dépend de différentes circonstances, telles que le poids à supporter, etc., et c'est à l'architecte qu'il apppartient de la déterminer.

La meilleure chose à employer, c'est le béton de bonne qualité. Les bétons de qualité inférieure, ceux qui renferment trop peu de chaux ou de ciment tombent en poussière et laissent passer l'air. Ils rendent les maisons malsaines et peu solides. Il est important de faire remarquer ici, que l'on ne doit pas bâtir une maison, ni même poser ses fondations pendant la gelée, car le travail ne résisterait pas au dégel.

Soubassement. — L'on doit rigoureusement tenir à ce que le terrain soit recouvert d'une substance imperméable, pour empêcher les gaz malsains de s'élever du sol dans la maison ; si l'on est sur une terre rapportée, l'espace à couvrir doit même s'étendre à une certaine distance autour de la maison. Ce qui convient le mieux comme revêtement

du sol c'est du béton que l'on étend en couche de quelques pouces d'épaisseur; s'il y a des chambres en sous-sol, ces pièces doivent servir de celliers ou de caves et non d'habitation; elles seront toujours voûtées. La couche de béton qui revêt le sol, sera recouverte d'asphalte, de briques céramiques ou de carreaux ; on ne mettra jamais de parquets au-dessous du niveau du sol. Tous les soubassements et le bas des murs doivent être faits des meilleurs matériaux recouverts de ciment, afin d'être aussi imperméables que possible à l'humidité. Cette recommandation est fréquemment négligée et l'on pense souvent, qu'il est inutile d'employer ce qu'il y a de meilleur, pour de la maçonnerie, qui ne se voit pas.

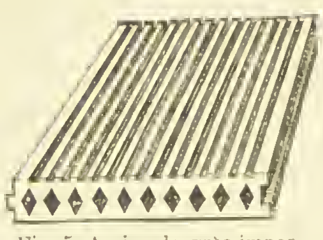


Fig. 5. Assise de grès imperméable à l'humidité.

Que le sol soit humide ou non, il est bon d'avoir dans les murs d'enceinte d'une maison, un peu au-dessus du sol, une assise absolument impénétrable à l'eau (fig. 5). Cette assise se fait en asphalte, en poterie, en grès, en ardoises ou en carreaux noyés dans du ciment. Le ciment seul ne suffit pas. Faute de cette précaution, l'eau peut monter par capillarité à travers les briques, mouiller les murs et rendre la maison malsaine.

Le côté intérieur des murs du sous-sol peut être

construit avec avantage, avec des briques émaillées ou des briques noires de Staffordshire ; mais il ne faut revêtir ces murs d'aucune peinture ni d'aucune tenture.

*C'est à bien construire qu'on doit dépenser de l'argent, et non à recouvrir de mauvais matériaux.*

Il est bon d'avoir autour des soubassements de la maison une cour bien sèche, à la hauteur des fondations en béton. Sa largeur a peu d'importance, à moins qu'il n'y ait dans les sous-sols des chambres d'habitation, auquel cas il y a lieu d'observer les prescriptions de la loi. Cette cour, qui ne sert qu'à assurer la sécheresse des bâtiments et la ventilation des pièces du sous-sol, doit être en communication directe avec les drains de la terre *pour enlever l'eau de sa surface.*

[ En Angleterre, les maisons sont presque toutes entourées ou bordées d'une petite cour située en contre-bas de la rue et du rez-de-chaussée, c'est sur elle que s'ouvrent les sous-sols ; et pour passer de la rue dans la maison, il faut traverser un petit pont, qui réunit le trottoir à un vestibule ou « hall ». Une telle disposition rend très sains les appartements du bas, et empêche les passants de trop s'approcher des fenêtres.]

Murs. — Les matériaux employés dépendent de

la localité ; ce sont des pierres, des briques de toutes espèces, ou même du silex en certains pays ; on doit en laisser le choix à l'architecte. La brique résiste mieux au feu que n'importe quelle autre matière, pour cette bonne raison qu'elle a déjà été brûlée : ce fait a été démontré d'une façon tout à fait remarquable lors du grand incendie de Chicago à la suite duquel toutes les maisons de briques restèrent relativement intactes tandis que celles de pierres furent complètement détruites. Les matériaux, quels qu'ils soient, doivent être unis soit par du ciment, soit par du mortier et les parties exposées à l'humidité auront des murs doubles ou creux, qu'on pourra même recouvrir en dehors d'ardoises ou de briques vernissées.

Les murs sont construits quelquefois en béton. Ce système, que l'on croit d'invention moderne, est en réalité très ancien. Les Romains ont fait souvent des murs en béton pour les ponts, les aqueducs et d'autres constructions : le ciment qu'ils employaient avait une dureté extraordinaire ; il n'a, je crois, jamais été surpassé, ni peut-être égalé depuis. Il pourrait être appelé le *ciment des Romains*, car le terme de *ciment romain* est maintenant appliqué à une substance de qualité inférieure.

Dans la construction de leurs supports de béton, les Romains avaient adopté la pratique d'insérer, par intervalle, des briques plates ou des tuiles. Ils mettaient, à la surface de ces supports, des pierres dis-

posées suivant le mode connu sous le nom d'*opus reticulatum* : qui consistait à recouvrir les matériaux de petits blocs cubiques de pierre, dont les joints, n'étaient ni verticaux ni horizontaux ; mais étaient en diagonale, ce qui donnait ainsi l'apparence d'un filet ou d'un jeu d'échecs placé sur un angle. Cet artifice contribuait énormement à protéger la construction des chocs et des injures du temps. De tels murs peuvent être garnis de tuiles de différentes sortes.

**Coffres de cheminées.** — Ils seront aussi droits que possible, et séparés les uns des autres ; précaution souvent négligée. Il y a de nombreux avantages à revêtir intérieurement les cheminées d'un tuyau, qui se ramone aisément, favorise le tirage et diminue les menaces d'incendie en isolant le conduit du reste de la construction.

Il est important que l'extrémité supérieure de la cheminée soit plus haute que les bâtiments voisins, pour que les vents puissent circuler librement autour d'elle, dans tous les sens ; autrement il s'établirait des courants descendants quand le vent soufflerait dans certaine direction. Cet inconvénient est d'autant plus à redouter, que les constructions voisines sont plus élevées ; aussi, est-il souvent nécessaire de mettre au sommet du bâti de briques, des tuyaux de tole ou de zinc, qui augmentent la longueur de la cheminée, et qui s'élèvent parfois le

long des bâtiments voisins. Il vaut mieux ne recouvrir ces tuyaux d'aucune espèce de capuchon, ainsi que nous l'expliquerons dans le chapitre suivant.

**Planchers.** — Les planchers incombustibles, sont certainement ceux que l'on doit le plus rechercher. Ils peuvent être construits en forme de voûtes avec du béton ou des briques placées entre des solives de fer ; il n'y a pas alors d'intervalle entre les planchers et les plafonds des pièces du-dessous. Si l'on emploie du bois de charpente, il faut qu'il soit sec et de bonne qualité. Il faut aussi de bons hourdis, afin d'empêcher l'eau de couler du plancher sur le plafond situé au-dessous ou l'air d'en-bas de pénétrer en haut. De bons planchers servent évidemment à protéger les plafonds des pièces situées au-dessous. Quand il existe un espace entre

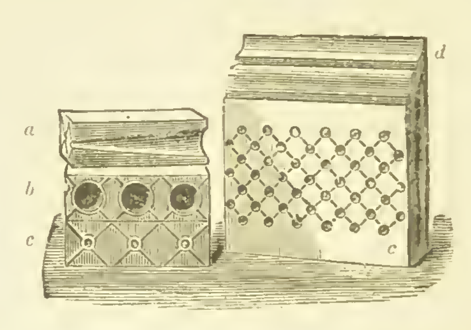



Fig. 6. Ventilateur conique : *a*, coupe de la brique perforee ; *b*, surface intérieure ; *c*, surface extérieure ; *d*, plinthe planche perforée.

ces deux parties d'un bâtiment ou bien quand un plancher est placé, soit sur du béton, soit sur des lambourdes reposant sur le sol, il est nécessaire d'assurer la ventilation de cet espace, pour éviter la moisissure des bois ; on y parvient au moyen de grilles de fer perforé, que l'on interpose de distance en distance à la place d'une brique ; de cette façon, l'air peut entrer et sortir librement au-dessous des parquets. Les briques à trous coniques (fig. 6) (système Ellison) conviennent très bien pour cet objet.

**Toiture.** — Cette partie du bâtiment peut se composer de matériaux incombustibles ou d'une charpente que l'on recouvre d'ardoises, de tuiles ou de chaume; le cuivre et le fer plissé sont également employés; quant au zinc, dont on se sert quelquefois en raison de son bon marché, ce n'est pas une bonne matière parce qu'elle dure trop peu. Le plomb, dont l'usage est aussi très répandu, est précieux en raison de sa durée.

Les avant-toits, lorsqu'ils existent, doivent dépasser le niveau de toutes les saillies en maçonnerie et bien garantir les murs de la pluie ; il faut aussi que toutes les corniches et toutes les parties proéminentes puissent permettre un écoulement facile : sans cela, l'eau glissant le long des murs les mouillerait et les salirait.

Les chéneaux, que l'on construit en fer ou en plomb, auront une pente suffisante et viendront s'a-

boucher directement dans les tuyaux de descente; ils doivent être *assez larges* pour qu'un homme puisse s'y tenir et les débarrasser de la neige. On empêchera ainsi que l'eau s'infiltrant au moment du dégel entre les tuiles ou les ardoises, n'aille endommager les plafonds situés au-dessous.

La remarque relative à la largeur des chéneaux ne s'applique pas aux gouttières qui longent les avant-toits.

On évitera de faire passer les chéneaux dans la maison et surtout dans les chambres à coucher ; si même, comme cela arrive quelquefois, on les place dans l'épaisseur des murs, on peut avoir à souffrir d'une odeur plus ou moins désagréable dans les pièces qu'ils traversent. Il faut aussi placer les tuyaux de descente en dehors de la maison. Pour leur construction, on emploie des tuyaux de tole bien joints, ou encore mieux de tole galvanisée, qui n'est pas beaucoup plus cher et dure davantage.

Les tuyaux de descente vont se décharger soit dans des citernes à eau de pluie bien ventilées, soit à la surface du sol, soit dans la cour qui entoure la maison. Ils ne seront jamais en communication directe avec les drains ou les égouts. Le point où la gouttière se déverse dans son tuyau ne doit jamais être au-dessous de la fenêtre d'une chambre, surtout si ce conduit aboutit à une citerne.

Les maisons vastes et hautes, spécialement quand elles sont isolées, doivent être pourvues de paraton-

nerres qu'il vaut mieux faire en cuivre qu'en fer, pour qu'ils soient moins épais ; on les isole des murailles par des anneaux non conducteurs et on les fait aboutir à un endroit humide du sol.

Il est bon de poser aussi, sur le sommet du toit, une girouette qu'on pourra mettre en communication avec un appareil enregistreur placé au-dedans.

**Aménagement intérieur.** — Après ces détails sur la construction elle-même, arrivons à son aménagement intérieur.

A chaque étage, il y aura un plancher de sapin peint et verni ou mieux de chêne ciré ; les joints se feront à languettes. Le bois de teck fournira toujours les surfaces les mieux dressées, sans fentes ni joints dans lesquels s'accumule la poussière. Cette disposition, qui est excellente, convient mieux que les tapis dont on recouvre le plus souvent nos parquets.

Quand on met des tapis, il est bon de laisser tout autour de la chambre une bordure de planches peinte, polie ou vernie, ou un certain espace de parquet. Grâce à cette disposition, la poussière ne s'accumule pas dans les coins, qui peuvent être aisément balayés et nettoyés ; elle permet, en outre, d'enlever les tapis pour les battre sans avoir à déranger les meubles qui sont placés contre les murs.

Les plinthes qui protègent le bas des murs doivent

être engagées dans une rainure dans le plancher. On évite ainsi les amas de poussière au pied des murs.

Pour certaines salles, telles que les vestibules et les serres, ce sont les carrelages qui conviennent le mieux. Les murs seront de préférence recouverts de substances non hygrométriques, que l'on pourra laver.

Les carreaux céramiques et les tuiles émaillées forment un admirable revêtement et servent en outre à l'ornementation.

On emploie aussi différentes espèces de plâtres a surface peinte qui sont très bon marché.

Il va de soi qu'on ne se servira pas de peinture contenant du plomb ; il faut y substituer du blanc de zinc ou du silicate, peinture indestructible ; les siccatifs ne doivent pas non plus contenir de plomb.

Le papier, à moins qu'il ne soit verni, a l'inconvénient de garder la poussière et de ne pas se laver : aussi, après un cas de maladie contagieuse, est-il nécessaire de l'arracher des murs. Les peintures ou des carreaux sont toujours préférables.

Il faut enfin savoir que notre santé peut être sérieusement affectée par l'arsenic contenu dans la peinture de beaucoup de papiers dont on tapisse les parois de nos chambres (1).

(1) Pour plus amples renseignements sur ce sujet, je renverrai à un petit livre intitulé *Our domestic poisons*, par M. Henry Carr.

Pour faire les plafonds, on se sert surtout de plâtre que l'on recouvre de peinture à la colle ou à l'huile, ce qui vaut encore mieux : le blanchiment à la chaux est une bonne chose que l'on peut renouveler aussi souvent que ce sera nécessaire. Il ne faut pas recouvrir les plafonds avec du papier. Pour les plafonds en bois, on emploiera des couvre-joints formant panneaux, autrement les joints laisseraient passer la poussière venant des hourdis et du plancher au-dessus.

En général, toutes les boiseries d'une maison devront être ou peintes, ou polies, ou vernies.

Je puis résumer les principes à suivre dans l'arrangement intérieur d'une habitation en disant : que les matériaux doivent être autant que possible imperméables et lisses, ce qui les garantit de la poussière et permet de les nettoyer facilement.

## CHAPITRE II

### VENTILATION, ÉCLAIRAGE, CHAUFFAGE

Effets de la respiration. — Limite de l'impureté respiratoire. — Quantité d'air nécessaire. — Espace cubique. — Encombrement. — Ventilation. — Vents. — Système Sylvester. — Action des cheminées. — Ventilation par les fenêtres. — Ouvertures pour l'entrée de l'air frais. — Prises d'air. — Système du docteur Hinkes-Bird. — Direction que doit avoir l'air admis. — Boîtes filtrantes. — Ventilateurs Curral. — Immobilisation des châssis. — Jalousies vénitiennes. — Jalousies de verre, de bois, impostes. — Doubles fenêtres. — Ventilateur Cooper. — Ouvertures dans les murs ou les portes. — Valve de Sherringham. — Ventilateur à tiroir de Stevens. — Tube Jennings. — Grille de fer. — Ventilateur Curral pour portes. — Tubes verticaux. — Emploi de l'eau dans les ventilateurs. — Poches filtrantes, ventilateurs coniques d'Ellison. — Ventilateurs Pritchett. — Tubes et valves d'extraction. — Capuchons. — Capuchons fixes. — Capuchons mobiles. — Valve d'Arnott. — Ventilateur de Boyle. — Tuyaux d'aérage. — Ventilateur de Mackinell. — Lampes de chemins de fer. — Chandelles et lampes. — Becs de gaz. — Sortie des produits de combustion. — Ventilateur soleil. — Globe lumineux Benham. — Cheminée de Galton. — Cheminée dite « School of Manchester. » — Poêles « calorigènes et euthermiques. » — Cheminées thermhydriques. — Poêles à gaz. — Résidus des usines à gaz. — Ventilation à eau chaude. — Système Vérité. — Appareils à eau chaude. — Systèmes français de chauffage.

L'air de nos maisons se vicie par différentes causes ; mais c'est surtout par notre respiration et les produits de combustion qui s'échappent de nos lumières et de nos foyers. L'air expiré renferme une certaine quantité d'impuretés et de matières organiques en putréfaction. Il est chargé d'humidité et contient environ cinq pour cent d'oxygène de moins et cinq pour cent d'acide carbonique de plus que l'air inspiré. Ce n'est ni la diminution d'oxygène, ni l'augmentation d'acide carbonique dans l'atmosphère des appartements, qui a une grande importance pour les êtres vivants ; mais, c'est l'accumulation de matières organiques impures et l'excès d'humidité. C'est par là que l'air confiné est malsain bien plutôt que par les variations de l'oxygène et de l'acide carbonique qui restent trop faibles pour être d'une importance quelconque, même dans les pièces les plus encombrées. Néanmoins, l'accroissement d'acide carbonique étant approximativement proportionnel à celui des impuretés, nous mesurons celles-ci par la quantité de ce gaz dans l'air des appartements. L'air libre contient en moyenne 4 dix-millième d'acide carbonique, et M. le professeur de Chaumont a trouvé par ses expériences que l'atmosphère d'une chambre était malsaine quand la quantité d'acide carbonique dépassait cette proportion de plus de deux dix-millièmes. Il en résulte que deux dix-millièmes d'acide carbonique en plus de ce qu'en renferme l'air libre

fixent la limite de l'impureté respiratoire. Or comme une personne expire en moyenne 1168 litres de ce gaz en dix heures, il lui faudra cinq mille fois plus d'air ou, 840,000 litres au minimum, pendant le même temps, ou 84,000 litres par heure, c'est-à-dire 84 mètres cubes. Dans notre climat, nous ne pouvons renouveler l'air d'une pièce plus de trois ou quatre fois par heure, sans avoir de courants d'air gênant, de sorte qu'il faudrait au moins 21 mètres cubes d'air par personne ou environ sept mètres carrés sur trois de hauteur; car au-dessus d'une certaine élévation, l'atmosphère respirable n'est plus d'aucune utilité. Pour prendre un cas extrême, nous ferons remarquer qu'un homme se tenant sur un mètre carré de terrain ne tarderait pas à étouffer s'il avait autour de lui des murailles de mille mètres de haut; il serait cependant dans une atmosphère de mille mètres cubes d'air. Et même, sans supposer de limites ni pour l'entourage ni pour la hauteur, nous pouvons concevoir ce qu'est l'encombrement : Par exemple, la population entière du globe mourrait d'asphyxie, si elle était condensée dans l'île de Wight, qui offrirait cependant assez de surface pour la contenir. On estime qu'une capacité de quatre mètres de surface sur trois de haut est nécessaire comme champ respiratoire. Les capacités des pièces devront donc être convenablement distribués, mais il n'est pas besoin, en ce qui concerne la maison elle-même, d'entrer à ce sujet dans beaucoup de détails.

Nous ne pouvons toujours obtenir un espace de 21 mètres cubes par personne, mais il n'en faut pas moins de 10 mètres. Aussi considère-t-on qu'une famille vivant dans une chambre dont les dimensions ne fournissent pas au moins 10 mètres cubes d'air par individu atteint l'extrême limite d'encombrement que devrait permettre la loi.

Il est en général impossible d'avoir des chambres assez vastes pour que l'air n'ait pas besoin d'être changé pendant que nous y sommes.

Ainsi une personne restant dans une chambre à coucher pendant sept heures consécutives aurait besoin au minimum de $21000^{l} + 7 = 147000$ litres d'air. Pour cela il faudrait une pièce de 8 mètres de long sur six de large et trois de haut. La ventilation de nos appartements est donc nécessaire pendant que nous y habitons.

Dans l'étude pratique de la ventilation, les principaux agents que nous ayons à considérer sont les vents et les mouvements aériens dus à des variations de densité ; phénomène qui reconnait pour cause des différences de température. La propriété de diffusion des gaz, qui rend uniforme la composition de l'air quand la température reste égale, ne doit pas entrer pratiquement en ligne de compte.

Nous n'avons guère à nous inquiéter des procédés d'aérage artificiels au moyen de machines envoyant l'air dans certaines directions ; peu de ces procédés peuvent être employés convenablement

dans l'aménagement d'une maison d'habitation.

Le vent est un puissant agent de ventilation, mais il a l'inconvénient d'être très irrégulier dans son effet. Quand toutes les portes et les fenêtres d'une maison peuvent s'ouvrir il se produit un courant qui, même imperceptible, suffit en très peu de temps à changer l'air. Aussi, les habitations ayant des fenêtres sur leurs deux faces sont-elles beaucoup plus saines que celles qui sont construites dos à dos et qui ne peuvent jamais avoir d'aération transversale. Pour utiliser directement cette action de l'air, ce qui est facile dans les vastes pièces ayant des fenêtres de chaque côté, comme les salles d'école, il suffit d'ouvrir les fenêtres qui se trouvent du côté d'où vient le vent, en laissant un peu abaissé le panneau supérieur, et d'ouvrir un peu plus les fenêtres de l'autre côté.

[Les fenêtres employées en Angleterre sont des fenêtres dites à guillotine; elles s'ouvrent en faisant glisser un panneau supérieur qu'on abaisse et un cadre inférieur qu'on relève.] L'aération se fait comme dans un compartiment de chemin de fer dont on abaisse légèrement les glaces.

D'après Roth et Lex, l'espace alloué aux soldats est en moyenne de 16 mètres cubes 900 centimètres en Angleterre, de 14 mètres en France, de 15 mètres en Allemagne et de 11 mètres en Belgique. La commission anglaise d'hygiène a reconnu la néces-

sité d'avoir dans les casernes un espace de 16 mètres 900, par homme, avec renouvellement d'air deux fois par heure. En France, la ventilation des chambrées se fait par des orifices de 4 centimètres carrés à l'entrée et de 2 centimètres carrés à la sortie. Dans les hôpitaux, l'aérage doit être encore plus énergique : il atteint 90 et même 100 mètres cubes d'air par heure et par lit ; mais malgré tout, les odeurs des plaies en suppuration sont encore perceptibles ]

L'action directe du vent a encore été utilisée pour l'aérage des grandes maisons : on se sert alors du système de Sylvester, qui est installé à bord de la plupart des navires pour la ventilation de la cale. Il consiste en un large capot faisant toujours face au vent et placé au sommet d'un tuyau conduisant l'air dans les caves et les sous-sols où se trouvent des poêles ou des calorifères, qui réchauffent le fluide atmosphérique et lui permettent de s'élever ensuite dans les appartements. Mais l'action aspiratrice du vent a aussi une grande importance. Quand le vent souffle au-dessus d'une cheminée ou d'un tuyau d'aérage, cela produit une diminution de pression dans la colonne d'air de la cheminée ou du ventilateur, d'où résulte un courant ascendant analogue à celui qui fait monter les liquides dans les vaporisateurs à parfums. C'est pour cette raison que, dans le chapitre précédent, nous

avons dit que les tuyaux de cheminée devaient s'élever plus haut que les édifices environnants; car, de cette façon, le vent, de quelque côté qu'il vienne, augmente leur tirage en y causant un courant ascendant ; de sorte que non seulement le tirage est régulier, mais l'aérage est plus complet.

Après avoir parlé des voies par lesquelles l'air s'échappe de la maison et de chaque chambre en particulier, examinons la disposition à donner à ses orifices d'entrée. (Nous verrons à l'occasion si les orifices de sortie sont suffisants ou non.) En été, lorsque la température extérieure est aussi élevée que celle du dedans, il n'y a aucune difficulté à laisser pénétrer l'air ; pour le renouveler, on ouvre simplement les fenêtres des deux côtés opposés, en se rappelant le proverbe d'après lequel il est dit que les fenêtres sont faites pour s'ouvrir et les portes pour se fermer (*windows*, fenêtres en anglais, vient de *wind*, vent, *doors*, portes : ou portes du vent). Mais quand l'air extérieur est plus froid qu'à l'intérieur et c'est un cas fréquent, en hiver surtout, des difficultés se présentent. Aussi admettrons-nous toujours que l'air extérieur est plus froid, par conséquent plus lourd que l'air intérieur, et qu'il a une densité plus élevée et une pression plus forte. Ceci étant admis, il en résulte que si nous ouvrons une fenêtre; si nous perçons un trou à travers un mur de façon à faire communiquer une chambre avec l'air extérieur, ou avec un escalier,

un vestibule ou avec un passage ayant une température moins élevée que celle de la pièce, l'air entrera aussitôt dans celle-ci. En fait, une chambre dans les conditions que nous venons d'indiquer se trouve comme entourée d'eau ou d'un fluide plus dense que son atmosphère; il est tout à fait évident que si l'on vient à faire un trou dans le mur, l'eau extérieure se précipitera au dedans en chassant les gaz par la cheminée ; l'air froid extérieur, plus dense que l'atmosphère des appartements, produira le même phénomène. Si aucune entrée spéciale ne lui a été ménagée, il pénétrera par toutes les ouvertures qui existent, par les orifices entre les châssis des fenêtres, par les portes mal jointes, ce qui est heureux, quelquefois par les crevasses des parquets et des murs, par les placards, à travers les murs eux-mêmes, comme cela a été démontré par Pettenkofer, et quelquefois même par la cheminée.

Etant donné que l'air doit passer par toute ouverture, quelle que soit sa position, examinons où il convient de ménager ces ouvertures et les précautions à prendre pour les établir. Théoriquement, la prise d'air pur doit être à la partie inférieure et l'écoulement de l'air vicié qui est chaud à la partie supérieure de la chambre ; mais pratiquement, on ne doit pas laisser entrer l'air froid par en bas sans certaines précautions ; c'est ce que savent tous ceux qui se sont trouvés dans des appartements où

il y avait des courants d'air sous les portes. D'autre part, si l'on fait dans les murs, à quelques pieds au-dessus du plancher, un trou communiquant avec l'extérieur, on sentira, jusqu'à une certaine distance, un courant d'air froid. Si l'ouverture est pratiquée plus haut l'air entrera dans la pièce et ira tomber sur la tête des gens, comme ferait de l'eau, jusque vers le milieu de la chambre. Il devient donc évident que certaines précautions sont nécessaires pour éviter les courants.

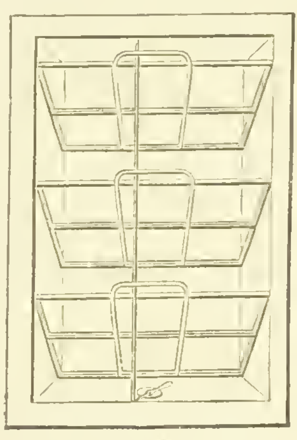


Fig. 7. Croisée anglaise et châssis mobile.

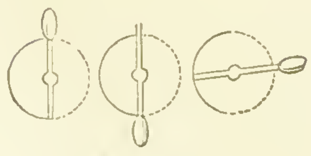


Fig. 8. Détail de la manivelle placée en bas du système pour régler l'inclinaison du câhssis.

Puisque nous avons ou devons avoir des fenêtres dans toutes les pièces, il convient de chercher à les utiliser pour l'admission de l'air. Si nous ouvrons simplement une fenêtre à guillotine par le haut ou par le bas, nous ne pouvons le faire par un temps froid sans ressentir un courant d'air. Mais il y a plusieurs moyens de tourner la difficulté.

[ Les fenêtres à guillotine s'ouvrant soit en soulevant le panneau inférieur, soit en abaissant le pan-

neau supérieur, laissent arriver en haut et en bas de l'appartement une masse d'air qui pénètre par couches horizontales, tandis qu'avec des fenêtres françaises, il pénètre par colonnes verticales. Toutes les dispositions suivantes s'appliquent aux fenêtres à guillotine.

Les systèmes de ventilation les plus employés en France sont : le système à jalousie de verre avec lames mobiles, le carreau mobile suivant un axe vertical, le vasistas ou carreau mobile autour de son bord inférieur, qui est surtout préférable si les bords sont garnis de lames de verre ou de fer empêchant l'air de tomber par côté.

Quelques autres systèmes sont encore en usage : tel est, le tourniquet, sorte de roue de moulin à vent, que le courant d'air fait tourner plus ou moins vite. Tous les systèmes qui s'adaptent aux impostes, aux portes, aux châssis de fenêtre ou aux murs peuvent être employés dans nos maisons.]

Le moyen d'aérage le plus simple consiste à placer au-dessous du châssis inférieur de la fenêtre, une planche de bois comme l'a indiqué le docteur Hinkes Bird, qui a déposé un modèle original à Parkes Museum. Il y a une charnière au milieu de cette planche qui peut ainsi être placée et enlevée plus facilement ; ou bien au lieu de la fixer au-dessous du châssis du bas, on peut la placer juste en face, allant d'un côté à l'autre de la fenêtre, de

façon à ce qu'on puisse lever légèrement le châssis du bas sans qu'aucun courant d'air ne pénètre par

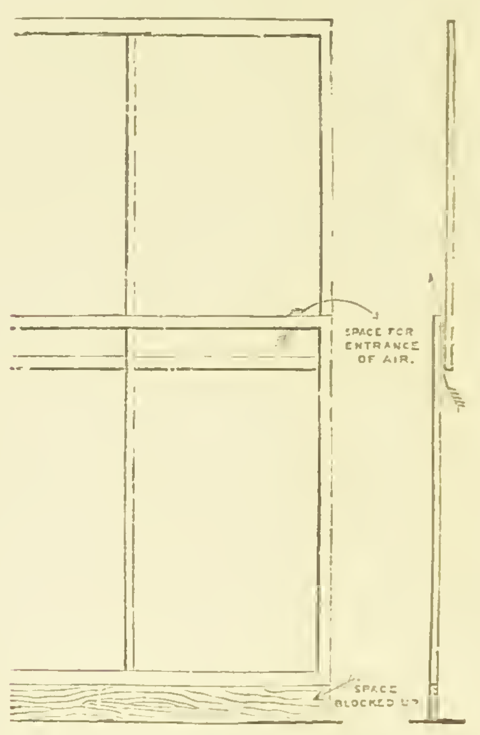



Fig. 9. Ventilateur économique. — *Space for entrance of air* entrée de l'air; *space blocked up:* espace fermé.

cette ouverture. Quand une telle planche est recouverte de serge verte ou de tout autre substance convenable elle intercepte encore mieux l'entrée de l'air.

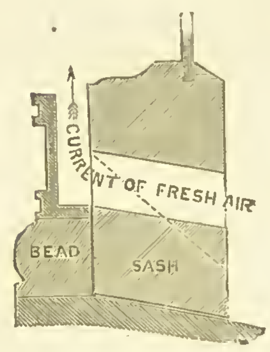
Dans l'un et l'autre cas les traverses des châssis au milieu de la fenêtre ne sont plus en contact, et l'air arrive dans la pièce, en prenant, entre les deux

châssis une direction ascendante, comme un jet d'eau, et sans produire de courant d'air. Ceci nous indique que la direction ascendante, est la seule que l'on doive choisir pour admettre l'air dans les appartements ; cette direction s'obtient très facilement par le fait de la pression extérieure, elle ne doit jamais être remplacée par une chute d'air. C'est avec insistance que je recommande ce système très simple, qui présente cependant deux inconvénients. Le premier, c'est que les gens effrayés de la moindre chose, s'imaginent toujours qu'il y a courant d'air lorsqu'ils voient l'apparence d'une fenêtre ouverte ; le second, qui est beaucoup plus réel, mais qui est commun à tous les appareils de ventilation à bon marché, c'est qu'il laisse entrer une notable quantité de poussière. Ces inconvénients sont dans une certaine mesure évités par les systèmes de plusieurs inventeurs, qui ont percé d'orifices plus ou moins grands le bas du châssis supérieur ; les trous sont invisibles et l'air arrive dans une direction verticale ; on peut aussi les garnir de petites boîtes contenant de l'ouate, qui filtre l'air et lui enlève la poussière, la suie, etc. Il va de soi, que ce procédé diminue sensiblement la prise d'air, et que les entailles ainsi pratiquées affaiblissent la charpente de la fenêtre.

Je dois mentionner ici le ventilateur de Curral (fig. 10). Il consiste en un orifice pour l'entrée de l'air et en une plaque métallique assujettie en

bas du châssis de la fenêtre suivant une direction parallèle au carreau, pour que le courant qui traverse l'orifice se défléchisse verticalement contre la planche de métal.

C'est également le lieu de rappeler le système automatique de MM. Tonks et fils, qui permet de donner à une fenêtre une ouverture de 8 à 12 centimètres, soit par le haut, soit par le bas, sans qu'il soit possible de l'ouvrir davantage du dehors. Cet appareil peut naturellement se combiner avec la planche verticale indiquée dans le premier système, de façon à faire entrer l'air suivant la direction convenable, la fenêtre restant solidement assujettie.




Fig, 10. Ventilateur Curral, fixé au bas d'une fenêtre.— *Current of fresh air* : courant d'air pur; *Bead*, moulure ; *Sash* : châssis.

On peut appliquer aussi de différentes façons aux fenêtres, des ventilateurs à jalousies. Si les fenêtres sont munies de jalousies vénitiennes, il suffit de baisser le châssis du haut, de faire descendre la jalousie juste en face l'ouverture et de tourner les lames de façon que l'air pénètre suivant une direction ascendante.

On fait usage aussi de ventilateurs à lames de verre fixées dans un châssis en fer et qui sont ouvertes et fermées au moyen d'une corde. Ces ven-

tilateurs se posent ordinairement à la place d'une des vitres du haut de la fenêtre ; mais il vaudrait mieux qu'ils fussent, comme toutes les prises d'air, placés plus bas : quand celles-ci, en effet, sont situées trop haut, l'air arrivant suivant une direction ascendante se heurte contre le plafond et retombe dans la chambre en produisant un courant. Les châssis en métal de ces ventilateurs doivent être surveillés et huilés de temps à autre afin d'éviter la rouille.

Dans certains endroits, on se sert avec avantage soit de jalousies fixes en bois, ou mieux encore en verre épais, soit de châssis fixés au centre par un axe horizontal, et basculant à volonté ; pour empêcher la fenêtre de se fermer complètement on se sert d'un petit morceau de bois ou d'un coin vissé dans le bâtis ; c'est ce système qu'on doit employer surtout dans les cabinets d'aisance. Le petit store en toile métallique qu'on voit si souvent à la partie inférieure des fenêtres, est aussi un très bon ventilateur ; on peut le remplacer, quand il est inutile (comme store), par un carreau de verre tournant sur son bord inférieur, de façon à donner au courant d'aérage une direction ascendante quand le chassis inférieur de la fenêtre est levé en partie.

Le modèle de MM. Howard, déposé au Parkes Muséum, nous offre cette disposition.

Lorsque la ventilation doit être énergique et la quantité d'air considérable, on peut faire basculer

un ou plusieurs châssis de fenêtres, comme cela existe dans le grand hall des salles de Willis.

En hiver, l'air est plus froid au voisinage des fenêtres que dans les autres parties de l'appartement; on peut y remédier, lorsque cela est nécessaire, en employant de doubles fenêtres. Par ce procédé, on emprisonne entre elles une couche d'air qui garantit parfaitement du refroidissement l'atmosphère intérieure de la chambre. Il faut éviter d'avoir de doubles carreaux montés sur le même châssis, car l'humidité de l'air emprisonné les rendrait plus ou moins opaques, dans certaines conditions atmosphériques. Lorsqu'on a de doubles fenêtres, l'entrée de l'air peut se faire en laissant celle du dehors ouverte par le bas, et celle du dedans ouverte par le haut.

Récemment, l'usage du ventilateur Cooper s'est beaucoup répandu pour les fenêtres, pour les glaces de devanture des magasins et pour les impostes. Il consiste en un disque circulaire de verre percé de cinq ou six trous, que l'on applique sur un carreau percé de trous de même nombre et de même forme; un pivot d'ivoire au centre du disque permet de le faire tourner. On peut ainsi faire entrer l'air lorsque les trous du carreau et du disque se correspondent, et en empêcher l'accès lorsqu'ils ne se correspondent plus. Il est évident que l'air n'arrive pas suivant une direction ascendante, mais cet inconvénient est en partie compensé par la division en

plusieurs petites veines, séparées qui ne produisent pas un courant d'air gênant.

On peut aussi faire arriver l'air par des ouvertures pratiquées dans les murs ou les portes. La manière la plus simple consiste à faire un trou et à fixer au-devant de l'orifice interne une planche inclinée donnant une direction ascendante; il convient de mettre, à chaque extrémité de cette planche, des *joues* servant non seulement à la fixer au mur, mais encore à empêcher l'air de tomber dans la chambre par les flancs. Un tableau suspendu au devant cachera ce ventilateur qui ne causera aucun courant d'air. Je puis établir ici que pour une grande pièce, deux petits ventilateurs ou plus sont préférables à un grand. Enfin je ferai remarquer qu'il vaut mieux que chaque ouverture n'ait pas plus de trente centimètres de côté; les orifices d'une dimension moitié moindre sont préférables. On a calculé qu'il fallait par tête une ouverture de $0^{m2},015$, de sorte qu'un carré de 30 centimètres de côté suffit à six personnes. Devant une telle ouverture on placera, ainsi qu'il a été dit, des jalousies de bois ou de verre. Le même but peut être atteint en faisant ouvrir partiellement le panneau supérieur d'une porte au moyen de charnières ou bien encore, dans certains cas, en le fixant dans une position demi ouverte. Un inconvénient qu'on doit avoir présent à l'esprit en faisant des trous aux portes et aux murs, c'est que la *conversation* tenue dans une

pièce ainsi aérée s'entend facilement au dehors.

La valve de Sherringham (fig. 11.) est une modification de ce système et peut s'appliquer soit à un mur extérieur, soit à un mur de séparation entre le vestibule ou le couloir et les appartements. Elle consiste en une boîte rectangulaire en métal fixée dans le mur; cette boîte, qui peut tourner autour de son

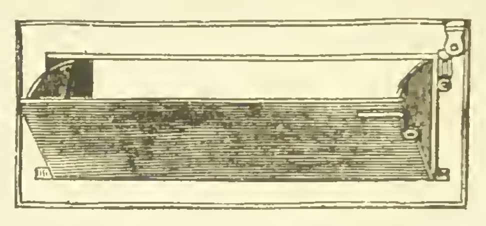


Fig. 11. Valve de Sherringham.

bord inférieur de manière à ce que le bord supérieur s'écarte de la muraille, est maintenue par application d'un poids égal à sa pesanteur. Ce poids, agissant par un cordon se refléchissant sur une poulie, permet de maintenir le ventilateur dans toutes les positions désirables.

Toutes les remarques que nous avons faites précédemment s'appliquent aussi à ce système; on ne doit pas le placer trop près du plafond comme on le fait généralement à tort.

Nous ne ferons que mentionner en passant le ventilateur à tiroir (fig. 12). Son nom suffit à sa description ; c'est un tiroir placé dans la muraille, on le tire d'une certaine longueur, et il laisse entrer l'air dans la chambre suivant un courant vertical divisé

en plusieurs parties par des plaques de métal placées à l'intérieur.

Le ventilateur Jennings, très employé dans les

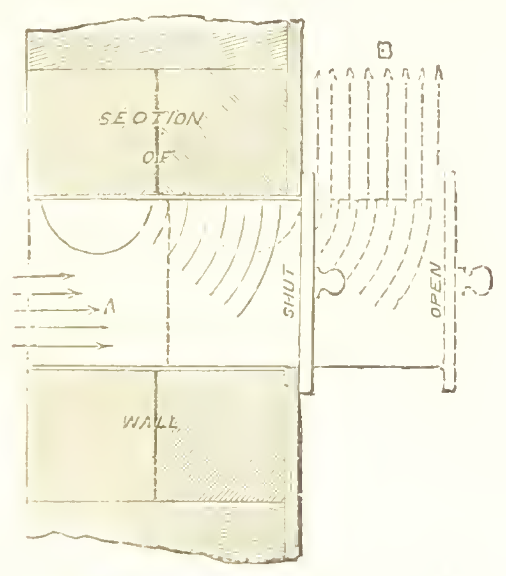



Fig. 12. Ventilateur à tiroir : A. direction de l'air à l'entrée du ventilateur ; B, direction de l'air au moment où il pénètre dans la chambre. — *Shut* : fermé. — *Open* : ouvert. — *Section of Wall*. Section du mur.

casernes d'Angleterre, consiste en un tuyau faisant communiquer l'extérieur avec la chambre où il se termine par une sorte de jalousie ; sur son trajet se trouve ménagée une boite où se déposent la poussière, la saleté et la suie.

Disons en passant qu'on a quelquefois conseillé de placer du zinc perforé ou de la toile métallique au-devant du ventilateur pour empêcher la poussière

de pénétrer dans la chambre. Mais on a alors à craindre l'obstruction des orifices et la diminution de l'aérage. Il vaut mieux avoir une grille en fer pour empêcher les oiseaux d'entrer et employer d'autres moyens pour arrêter la poussière et la suie. Quand on le croira nécessaire, on fera filtrer l'air à travers de l'ouate qu'on renouvellera souvent.

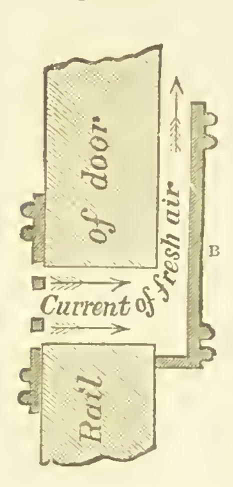



Fig. 13. Ventilateur Curral, adapté à une porte. — *Current of fresh air* : Courant d'air pur; *Rail of door* : Panneau de la porte. — A. Plaque perforée, — B. Plaque pleine.

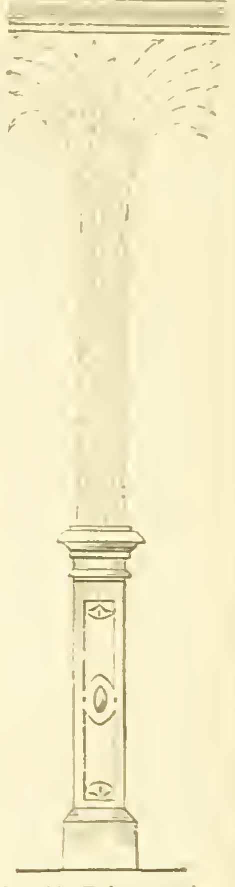


Fig. 14. Tube ventilateur vertical.

Le système Curral (fig. 13) appliqué aux portes est aussi très utile ; il ressemble presque exactement à son ventilateur des fenêtres ; c'est une longue fente horizontale pratiquée dans la porte ; en dehors, elle est fermée par une plaque de métal perforee et en-dedans se trouve fixée en face l'ouverture une plaque métallique parallèle au panneau de la porte ; l'air

arrive ainsi dans l'appartement suivant une direction ascendante.

Un excellent système, ancien il est vrai, mais remis en honneur ces dernières années par M. Tobin (fig. 14) consiste en des tubes verticaux : dans le mur, immédiatement au-dessus du parquet, on fait une ouverture horizontale communiquant avec l'air extérieur et devant laquelle s'applique un tube vertical s'élevant le long du mur jusqu'à une hauteur de cinq ou six pieds. L'air froid arrive alors dans la chambre à la façon d'un jet d'eau ; il monte en colonne compacte et ne se divise qu'après avoir atteint une certaine hauteur au-dessus de l'ouverture du tuyau ; il se mêle rapidement à l'air chaud qui est à la partie supérieure de la chambre et ne produit aucun courant sensible.

Malgré le trajet vertical qu'il doit suivre avant d'émerger dans la pièce, l'air entraine avec lui une quantité considérable de suie et de poussières de toutes espèces. On remédie à cet inconvénient en plaçant un peu de coton à l'intérieur du tube. C'est un remède très efficace, mais qui a le sérieux inconvénient d'arrêter le courant d'air. Un meilleur moyen consiste à placer un plateau contenant de l'eau dans l'ouverture horizontale du mur (fig. 15). On oblige en outre l'air à s'infléchir à la surface du liquide au moyen de plaques métalliques inclinées. La plus grande partie de la poussière est ainsi arrêtée par l'eau que l'on change aussi souvent que possible.

On peut même, pendant l'été, placer de la glace dans le plateau. Un autre système consiste à mettre dans le tube vertical un long sac de mousseline dont la forme se conserve au moyen d'anneaux métalliques : la surface filtrante est alors très grande, et offre peu de résistance à l'air. Ce sac peut être enlevé et nettoyé de temps en temps.

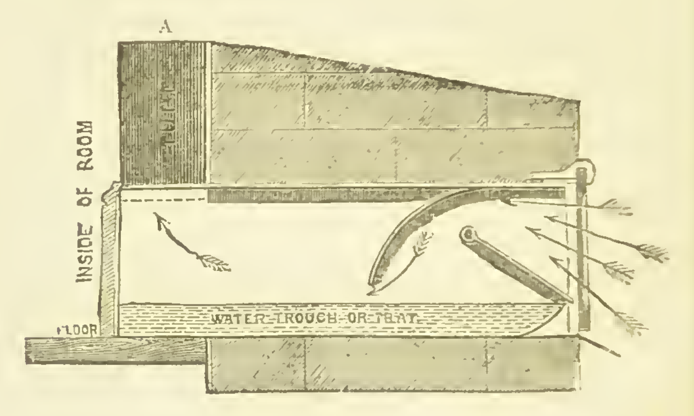



Fig. 15. Plateau à eau pour ventilateur.
*Water trough or tray:* Plateau pour l'eau; *Floor:* Parquet; *Inside of room:* interieur de la chambre ; A, Tube.

Plusieurs inventions ont été essayées pour permettre à l'air d'arriver près du parquet derrière une plinthe. Parmi elles se trouvent le ventilateur conique d'Ellison, dont nous avons parlé au chapitre précédent et la plinthe ventilateur de Stevens, consistant en obturateur de métal placé au-devant d'orifices distribuant l'air de façon à ne produire aucun courant. Je pense cependant, que l'on ne

doit admettre à la partie inférieure des chambres que de l'air chaud ; mais il n'y a aucune raison pour ne pas faire d'ouvertures un peu plus haut, derrière des corniches par exemple.

Les tuyaux de drainage de Pritchett peuvent s'utiliser pour l'entrée ou la sortie de l'air.

Arrivons maintenant aux conduits d'extraction de l'air. Les premiers et les plus importants, sont les cheminées dont j'ai déjà parlé. Il est préférable de ne pas les munir de capuchon ; on n'en n'a pas besoin, si le tuyau est assez élevé. Dans le cas contraire, une simple couverture conique suffira à empêcher les courants descendants (fig. 16). Il n'est pas douteux, cependant, que différentes sortes de capuchons fixes non-seulement empêchent le refoulement mais causent encore un courant ascendant dans la cheminée quand le vent souffle sur eux comme on peut le démontrer avec un modèle de ces appareils.

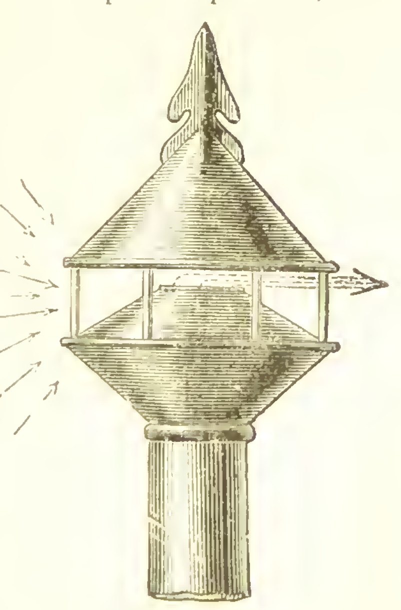


Fig. 16. Capuchon fixe.

On fait monter un morceau de coton dans un tube de verre, si l'on souffle de *haut en bas* sur le capuchon fixe qui le surmonte. De tous les appareils mobiles, le plus simple est le capuchon à dos de homard (fig. 17), et c'est lui qui semble le meilleur; mais il en existe un grand nombre dont le but est d'augmenter le courant ascendant des conduits d'échappement : parmi ceux qui sont fixes, citons ceux de Boyle, de Buchan, de Lloyd et parmi ceux qui tournent (fig. 17), ceux de Scott Adie et Cie, de Howarth, de Stidder et de Banner. Enfin, M. Boyle en a inventé un qu'il a rejeté quelques années plus tard.

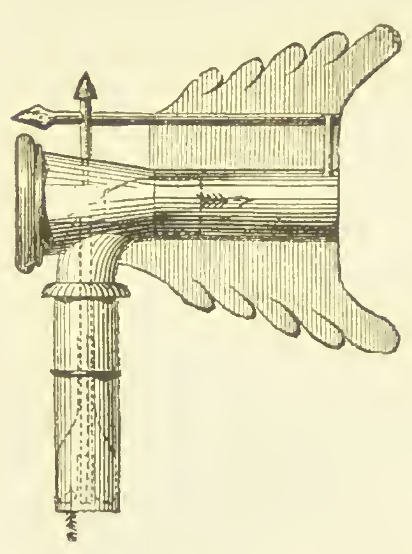
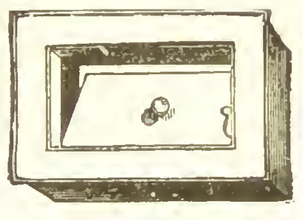


Fig. 17. Capuchon tournant.

Ces capuchons accroissent-ils ou non le tirage ? voilà une question qui est encore à résoudre, mais il est facile de démontrer que l'expérience prouvant leurs propriétés est entièrement trompeuse. Le coton monte au moins aussi facilement dans un tube lorsqu'on souffle obliquement dessus, que lorsqu'on souffle à travers le capuchon qui le couronne. Ceux

qui sont fixes ont l'avantage de ne pas se déranger. Ceux qui tournent ont l'inconvénient commun à tous les appareils à parties mobiles, de se détraquer un jour ou l'autre. En tous cas, il n'est pas douteux que la plupart d'entre eux empêchent les courants descendants et que, comme toute espèce de couverture, ils garantissent de l'entrée de la pluie.


Fig. 18. Valve d'Arnott.

Les orifices qui laissent échapper l'air d'une chambre sont quelquefois pratiqués dans le coffre même de la cheminée, à une certaine hauteur; ils doivent être munis de valves. Le meilleur système que l'on connaisse est celui d'Arnott (fig. 18) : c'est un cadre métallique fermé par une légère lame mobile sur un de ses côtés, de telle façon qu'elle puisse s'ouvrir dans le tuyau de la cheminée, et non dans la chambre. Toute augmentation de pression dans l'atmosphère de la pièce la fait ouvrir et permet à l'air de s'échapper dans le tuyau de la cheminée. Toute pression en sens inverse la fait fermer. Les inconvénients d'un tel ventilateur, sont : 1° le bruit qu'il fait, et auquel on a remédié au moyen d'une garniture en caoutchouc ; 2° la suie, qu'il laisse entrer quelquefois avec de l'air venant de la cheminée. Le ventilateur Boyle, pour issue de l'air, construit par MM. Coming, Ching et Cᵉ,

est une modification de celui-ci : la plaque de métal y est remplacée par de minces lames de talc, qui font peu de bruit, à moins qu'elles ne ferment sous l'action d'un vent violent. Sous l'influence du tirage elles s'entr'ouvrent facilement. Il est contraire, me semble-t-il, aux principes hygiéniques de faire des ouvertures allant d'une pièce dans une cheminée et de se fier aux valves pour empêcher l'air de refluer. Une bien meilleure disposition consiste à avoir sur les côtés de la cheminée des gaines placées au moment où l'on construit la maison ; la manière la plus avantageuse serait de les avoir moulées dans la même pièce que le conduit pour la fumée. Ces tuyaux d'aérage communiqueraient avec la partie supérieure des appartements et un courant s'y produirait inévitablement par suite de la chaleur qui y serait développée par le contact immédiat avec le conduit de fumée. Comme de tels tubes de ventilation pourraient parfois devenir des voies d'entrée de l'air, quand les tuyaux de cheminée cesseraient d'être échauffés, il conviendrait de les mettre auprès d'un tuyau toujours chaud, celui de la cuisine, par exemple. A ce propos, nous dirons que le ventilateur de cette dernière pièce doit être, autant que possible, isolé des autres, pour éviter que les odeurs de cuisine ne se répandent dans les appartements.

Un autre appareil pour l'extraction de l'air, est celui de M. Kite ; ce système n'a pas de valves,

mais la forme du canal prévient le refoulement.

Parmi les ventilateurs isolés des cheminées, mentionnons celui de Mackinell, qui fournit à l'air une entrée aussi bien qu'une sortie, et qui est très utile pour les petites chambres et les cabinets, n'ayant pas d'autres pièces au-dessus d'eux. Il consiste en deux tubes concentriques passant à travers le plafond et débouchant au dehors. Le tuyau intérieur, plus long que l'extérieur, le dépasse de 3 centimètres environ par en haut et par en bas. Sa partie inférieure est munie d'un rebord circulaire parallèle au plafond. L'air extérieur, pénétrant dans la chambre par l'intervalle des deux conduits, est infléchi par le rebord du tube intérieur et au lieu de tomber verticalement il court le long du plafond. L'air chaud et vicié sort par le tube intérieur dont l'action sera naturellement beaucoup augmentée, si un bec de gaz ou une lumière quelconque est placée au-dessous. C'est d'après ce principe que sont faites les lampes des wagons : le réflecteur joue le rôle de rebord au bout du tube intérieur, l'air arrive entre le réflecteur et le globe de verre, tandis que les produits de combustion s'échappent par le tuyau placé immédiatement au-dessus de la flamme. Le ventilateur de Mackinell doit naturellement être recouvert pour être à l'abri de la pluie ; il lui faut en réalité une double couverture, pour que l'air chaud, sortant du tube intérieur, ne soit pas immédiatement ramené par l'autre dans la chambre.

Le ventilateur Tossell est une variété de celui-ci, il a un couvercle, qui utilise l'action du vent.

Ceci nous amène à dire quelques mots de l'éclairage. Les bougies, les lampes et le gaz contribuent à rendre l'air impur; on a calculé que deux bougies de stéarine ou une lampe à huile vicient à peu près autant d'air qu'un homme, tandis qu'un bec de gaz consume autant d'oxygène et donne autant d'acide carbonique que cinq ou six personnes et même plus. Aussi considère-t-on généralement que le gaz est plus nuisible que les lampes ou les bougies ; mais, cela n'est vrai, que lorsqu'on ne compare pas la quantité de lumière. Car, pour la même somme de lumière, le gaz rend l'air d'une chambre moins impur, que des lampes ou des bougies. Si dans une salle à manger, au lieu de se servir de cinq ou six becs de gaz, comme nous faisons trop souvent sans avoir ménagé aucune issue pour les produits de la combustion, nous nous servions de trente ou quarante bougies au lieu de six ou huit, nous aurions une comparaison plus exacte entre le gaz et les bougies.

Je ne m'arrêterai pas à discuter les mérites relatifs des différentes espèces de bougies et de lampes : mais pour ce qui à trait au gaz, je dirai comme plus haut, qu'il est toujours bon que les produits de combustion trouvent une voie d'échappement immédiatement au-dessus du bec ; par ce moyen les produits sont non seulement rejetés au dehors, mais à l'aide

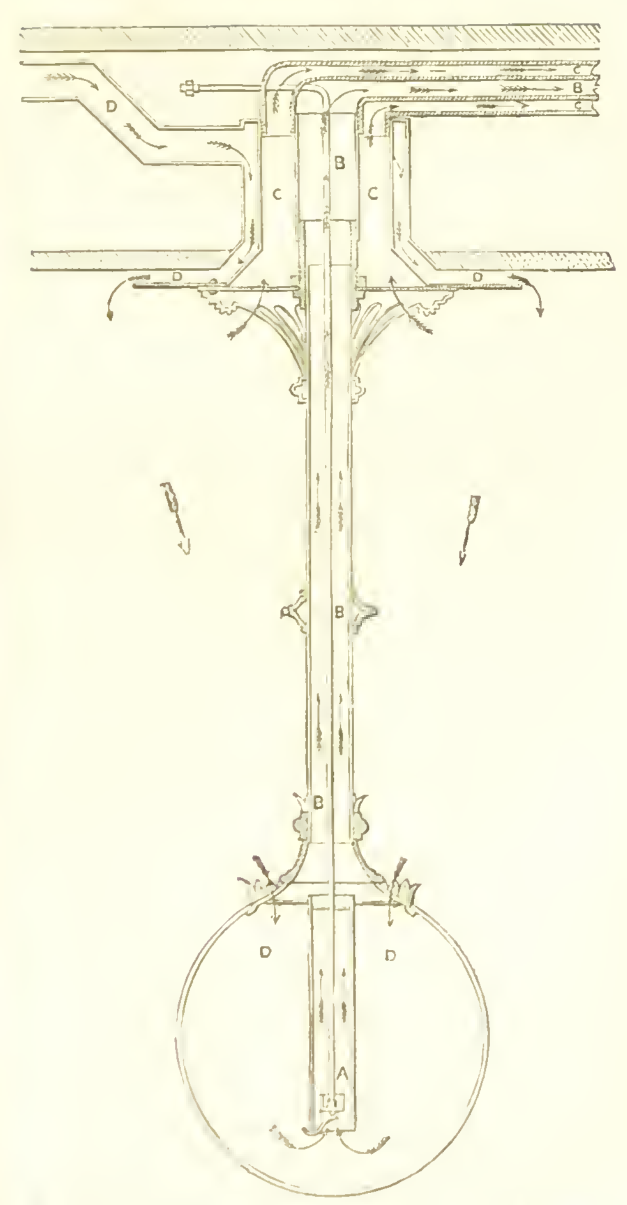



Fig. 19. Globe lumineux ventilateur : A bec et tuyau de gaz, BB tuyau enlevant les produits de la combustion ; CC tuyau pour la sortie de l'air chaud, DD entrée de l'air frais.

de précautions très simples, l'air chaud est attiré en même temps hors de la chambre, et une sortie très efficace pour l'air se trouve ainsi ajoutée à celle qui existe déjà par la cheminée.

Une disposition très simple, répond à ce but : un tuyau terminé en forme d'entonnoir au-dessus du bec de gaz, et allant aboutir à l'air libre, est tout ce qui est nécessaire en certains endroits, tels que les cabinets d'aisance mal placés et auxquels on a ménagé une prise d'air extérieure. Dans les grandes pièces, les « ventilateurs soleil » conviennent très bien ; il faut les munir d'un écran en verre dépoli qui, placé au-dessous d'eux, atténue la *crudité* de la lumière et intercepte une grande partie de la chaleur.

Une élégante disposition dans l'aménagement des appartements, est le globe ventilateur Benham (fig. 19). Dans ce système, les produits de la combustion du gaz passant dans un tuyau situé entre le plafond et le plancher de l'étage supérieur, se rendent dans une des cheminées. Ce premier tuyau est entouré d'un second, qui s'ouvre, d'une part dans le plafond de la pièce, et de l'autre, dans la cheminée, où une valve placée à son extrémité peut être fermée, quand le gaz ne brûle pas. Ce double tube, à son passage au-dessous de la chambre supérieure, est entouré d'une enveloppe incombustible, pour que le parquet ne risque rien. (Quand les solives sont entaillées pour laisser passer les

tuyaux, il faut les munir de lames de fer destinées à soutenir les planches du parquet placé au-dessus.)

L'air arrive par un autre tube qui s'ouvre au dehors à travers le mur extérieur et va se terminer aussi dans le plafond de la chambre par des ouvertures placées autour des tuyaux d'échappement. L'air frais pénètre ainsi dans la pièce, en même temps que celui qui est vicié s'en échappe par le coffre de la cheminée.

[Sans entrer dans les considérations relatives à la valeur comparée des différents éclairages, nous ferons remarquer ici que les lampes électriques à incandescence, système Edison, semblent se rapprocher beaucoup de la perfection. Elles donnent une lumière jaune peu fatigante et très égale. Enfin, elles chauffent très peu et ne consument pas d'oxygène.

Les personnes, qui travaillent le soir, doivent savoir que quelle que soit la lumière employée, elle pèche toujours par insuffisance, l'éclairage solaire étant évalué à cent mille bougies, distantes de un mètre. Les becs de gaz doivent être placés à un mètre quatre-vingts centimètres du sol au moins, pour ne pas chauffer la tête par radiation.]

Disons maintenant quelques mots des cheminées et des poêles qui ont été imaginés dans le but de combiner la ventilation avec le chauffage.

De ces inventions, la première est la cheminée du capitaine Douglas Galton (fig. 20), dans laquelle se trouve une chambre à air placée autour du foyer. Cette chambre communique par plusieurs orifices, d'une part avec l'air extérieur, et de l'autre avec celui de l'appartement. Cet appareil fournit ainsi de l'air chaud en utilisant une quantité considérable de calorique, qui sans cela serait perdue. Il existe plusieurs autres sortes de cheminées, celle dite « Shool Manchester, » par exemple; elle est construite d'après le même principe, avec quelques modifications dans la disposition de la prise d'air placée verticalement comme des tubes de Tobin. Dans tous les appareils où l'air extérieur passe par une chambre entourant un foyer contenant la naissance du tuyau de fumée, il est très important que les différentes pièces soient coulées d'un seul morceau et qu'il n'y ait pas de joints; car les joints, s'il en existait, deviendraient défectueux par l'usage, l'air passerait de la cheminée dans la chambre à air, et de là dans l'appartement. Le fond du foyer doit être doublé de terre réfractaire.

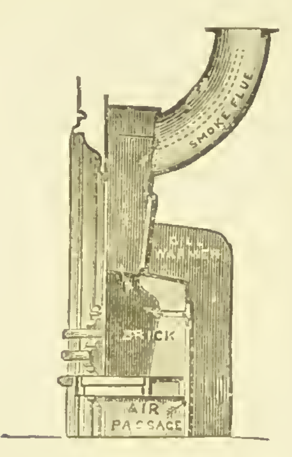


Fig. 20. Cheminée ventilateur de Galton. — *Smoke flue* : Tuyau de cheminée; *Gill warmer*: Chambre à air; *Brick*: Terre réfractaire; *Air passage* : Prise d'air.

Les poêles à combustion lente comme le « calorigène » de Georges et le poêle « euthermique » du

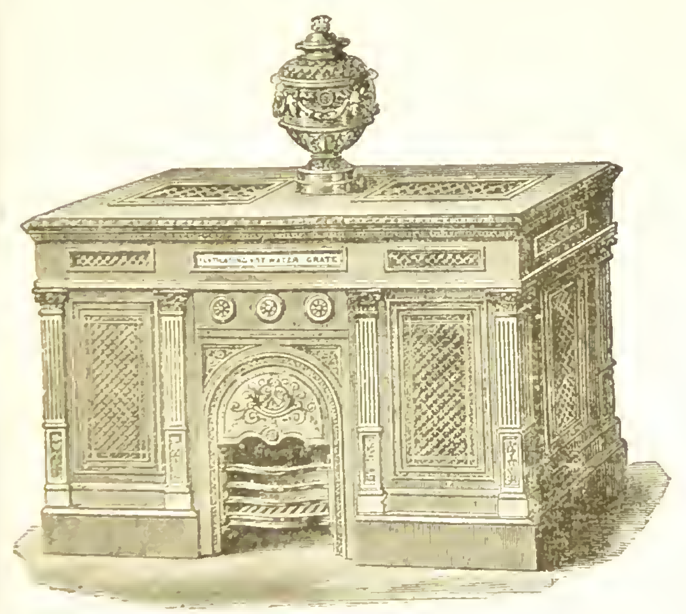


Fig. 21. Poêle thermhydrique.

Dr Bond, sont pourvus de tuyaux qui les traversent, et amènent de l'air chaud dans la pièce. Les poêles métalliques à combustion lente ont le défaut de trop dessécher l'atmosphère, et, à moins qu'ils ne soient doublés de terre réfractaire, ils s'échauffent trop et donnent une odeur desagréable en carbonisant les matières organiques de l'air.

Ils conviennent beaucoup mieux pour chauffer de vastes bâtiments, où l'économie de combustible est une chose importante, que dans un salon ou un

bureau. On a coutume de placer sur ces poêles un vase d'eau pour obvier autant que possible à la sécheresse de l'air qu'ils produisent. Il ne faut pas oublier que les poêles fermés, à combustion lente, n'ont pas autant d'avantages que ceux qui sont à feu ouvert et à combustion rapide, car ils n'agissent pas comme ventilateurs, l'air destiné à entretenir la combustion (du coke le plus souvent) étant en général amené du dehors par un tuyau.

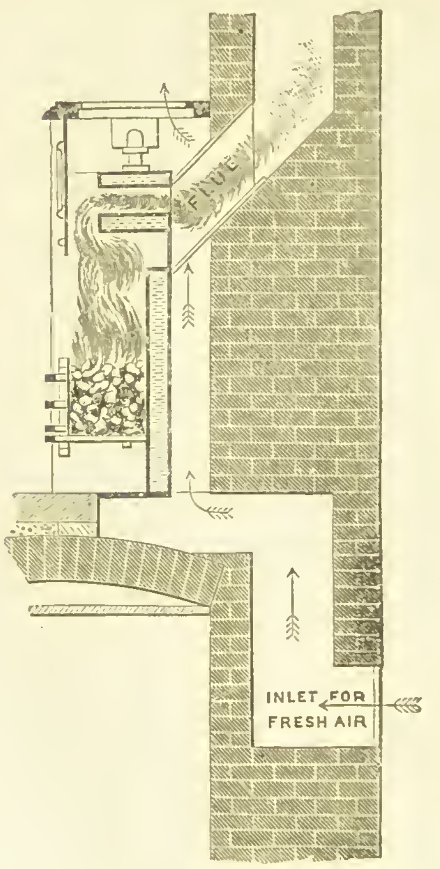



Fig. 22. Coupe d'une cheminée thermhydrique. — *Flue:* Cheminée; *Inlet for fresh air:* Entrée de l'air frais.

Dans la cheminée de M. Saxon Snell (fig. 21 et 22) un petit bouilleur placé derrière la grille communique avec une série de tubes de fer installés le long de l'appareil. Ceux-ci

étant pleins d'eau chaude, échauffent l'air qui passe entre les tuyaux avant d'arriver dans la pièce. Par ce moyen, l'atmosphère de l'appartement n'est ni trop chaude, ni trop sèche. Les produits de combustion sont emmenés par la cheminée que l'on peut placer au-dessous du parquet ; de telle sorte que ces cheminées peuvent, quand il le faut, se mettre au milieu de la salle.

Les poêles à gaz (fig. 23) tendent à remplacer de plus en plus ceux à charbon de terre. Quand il existe une disposition convenable pour l'échappement des produits de la combustion, ce sont certainement des appareils très commodes et très propres.

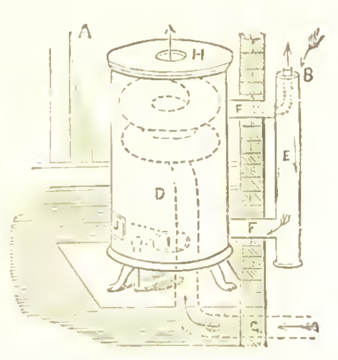



Fig. 23 Poêle à gaz : A intérieur de la chambre ; BEF Prise d'air pour la combustion du gaz ; CDH prise d'air pour la chambre ; I Bec de gaz ; J Porte du poêle.

Je ne doute pas que plus tard on arrive à reconnaître que c'est là le véritable usage du gaz et que nous ne cessions entièrement ou presque entièrement de nous servir de houille dans les maisons. En nous servant de charbon de terre, comme nous le faisons, nous perdons une précieuse quantité de ses produits secondaires tels que l'ammoniac, le goudron, les acides phéniques, les teintures d'aniline, etc., que l'on retire des résidus d'usines à gaz et dont la

plupart sont plutôt nuisibles qu'utiles dans nos foyers. Le gaz peut se brûler avec ou sans mélange d'air : avec une grille garnie de pierre ponce ou d'amiante, le gaz pur donne un feu qui ressemble à celui de nos foyers ordinaires. Il n'en est pas de même avec même avec le gaz mélangé d'air.

Il est en général nécessaire, lorsqu'il y a plusieurs poêles à gaz dans une maison, de les pourvoir d'une conduite spéciale à tuyaux plus larges.

Les compagnies du gaz devraient, moyennant une faible rétribution, prêter à leurs abonnés des poêles à gaz de différentes espèces, surtout des poêles de cuisine, ainsi qu'on le fait avec succès dans quelques villes du continent. Il est très important que les poêles de cuisine ne dégagent pas d'odeur désagréable, comme cela arrive quelquefois quand la combustion n'est pas complète ; dans ces cas, il y a non seulement perte, mais encore dommage pour la santé, car le gaz de houille contient toujours de l'oxyde de carbone (substance très toxique) que l'on ne doit pas laisser échapper, même en quantités minimes.

Un mot seulement sur le système de ventilation artificielle, récemment mis en usage par MM. Vérity frères. C'est un appareil consistant en un volant muni de palettes ou de vannes. La roue est mise en mouvement par la projection d'un jet d'eau venant d'un réservoir situé au-dessus. L'eau passe

ensuite dans un tuyau, qui la conduit dans un autre réservoir placé plus bas. Le système peut s'appliquer à une prise d'air aussi bien qu'à une gaine de sortie, et peut, soit refouler, soit extraire les gaz. Dans le premier cas, on le place dans une ouverture ménagée pour l'entrée de l'air et à une certaine hauteur, pour que l'air plonge en biais vers le centre de la pièce sans qu'il puisse incommoder les habitants : s'il doit servir à extraire l'air, on le met dans un conduit d'échappement pour qu'il y produise un courant d'extraction. L'eau arrive par des robinets de la plus grande précision, de sorte qu'on peut donner à la roue la vitesse que l'on juge nécessaire. Les tuyaux d'accès de l'air sont quelquefois munis d'une boîte où l'on peut placer de la glace, une substance parfumée ou un désinfectant. Pour les fumoirs, on se sert souvent d'un simple appareil extracteur, tandis que l'air arrive par des tubes de Tobin, et c'est la meilleure disposition.

Dans les maisons particulières, on emploie peu les appareils à chauffage par l'eau chaude ; aussi, je crois qu'il est inutile de nous arrêter à leur description. Il me suffira de mentionner le petit appareil de chauffage par l'eau chaude de M. Pritchett, au moyen duquel une seule chambre peut être chauffée et ventilée. L'eau part d'un petit récipient de la taille d'une bouilloire ordinaire, que l'on place sur un foyer quelconque ou sur une lampe à alcool.

Elle passe dans un étroit espace compris entre deux cylindres concentriques. Le cylindre interne sert à admettre l'air frais, échauffé à son passage, ou bien à extraire l'air vicié. L'eau passe d'abord entre les cylindres, alors qu'elle est à la température la plus élevée, puis elle retourne au bouilleur par d'autres conduits. Ces cylindres étant verticaux, l'air arrive dans la pièce suivant la direction convenable. Les autres systèmes de ventilation conviennent aux vastes édifices publics et ne sont pas adoptés pour les habitations privées.

[Si nous examinons les systèmes de chauffage les plus usités en France, nous trouvons qu'il y en a de deux espèces : ceux qui chauffent une pièce seulement et ceux qui servent à une maison tout entière. Les premiers sont les cheminées ou les poêles ; les seconds, les calorifères.

Les cheminées fonctionnant bien constituent un des meilleures modes de ventilation, leurs inconvénients résident dans la dépense énorme de combustible qu'elles exigent pour le peu de chaleur qu'elles fournissent. La plupart de ces appareils n'utilisent que la chaleur rayonnante du combustible. Parmi les perfectionnements qu'on leur a fait subir, nous mentionnerons les suivants :

1° La juste proportion de la section du tuyau à son

départ du foyer pour régler le tirage et modérer les pertes de chaleur.

2° L'inclinaison à 45° des parois latérales et postérieures du foyer, accroître le rayonnement ;

3° Le tablier métallique de tôle, pour régler la combustion ;

4° Les foyers mobiles que l'on peut tirer en avant du tuyau quand le feu est vif.

Certaines cheminées sont enfin munies d'un système d'introduction d'air qui alimente simultanément la combustion au foyer et l'aération dans la pièce.

Les poêles constituent un mode de chauffage économique, ils dépensent peu, chauffent beaucoup et ne fument pas. Placés au centre de la pièce, munis d'un tuyau de faible diamètre, ils font sentir leurs effets sur l'air qui les entoure eux et leurs tuyaux ; mais ils ont, en revanche, de grands inconvénients comme salubrité ; ils ne déterminent qu'une évacuation insignifiante d'air vicié et surchauffent celui qui les entoure.

Les poêles peuvent se diviser en deux sortes : ceux qui sont à combustion rapide et ceux à combustion lente. Parmi les premiers sont les poêles de fonte, qui chauffent vite mais se refroidissent de même ; dessèchent l'air et laissent dégager un mélange d'hydrogène, d'acide carbonique et d'oxyde de carbone à travers leur paroi surchauffée. De tels systèmes ne doivent être employés que dans

de vastes pièces bien aérées, où l'on n'a pas à séjourner longtemps. Les poêles à parois doubles et ceux de faïence offrent moins d'inconvénients, leur chaleur est plus douce plus régulière; les cheminées prussiennes concourent à la ventilation et sont un bon mode de chauffage. Les poêles à feu lent, dont « le Phénix » et le « Choubersky » sont les types les plus connus, diffèrent des précédents en ce que la combustion se fait seulement dans une partie du combustible qu'ils contiennent. On peut ainsi les maintenir allumés pendant de longues heures, sans les recharger. Dans ces appareils, le tuyau est placé à peu de hauteur au-dessus de la grille, et comme il n'y a de courant et de combustion qu'entre ces deux points, toute la partie placée au-dessus reste non enflammée jusqu'à ce qu'elle ait remplacé le combustible qui est en bas. Le grand danger de ces appareils, en dehors du défaut de ventilation, c'est la non étancheité du réservoir où se trouve le coke et où il y a en permanence accumulation d'oxyde de carbone. On s'est bien efforcé de rendre leur fermeture aussi hermétique que possible; mais malgré tout, des accidents sont arrivés : aussi, croyons-nous devoir les conseiller tout au plus dans les vestibules, les couloirs ou les salles à manger.

Les calorifères sont de trois espèces : à air, à vapeur et à eau chaude.

Les premiers ressemblent à de grands poêles à

circulation d'air, ils en ont tous les avantages; mais ils en ont aussi quelques inconvénients. Ils sont construits d'après deux types: les uns possèdent des tuyaux pour la fumée, disposés dans le sens horizontal, d'autres ont des tuyaux verticaux. Ces derniers sont préférables, parce qu'ils sont plus accessibles dans tous les sens à la chaleur du foyer, alors que les tubes horizontaux s'échauffent seulement dans une partie de leur pourtour.

Les calorifères à vapeur et les calorifères à eau chaude n'altèrent pas la qualité de l'air ; les premiers s'échauffent et se refroidissent rapidement. Les seconds au contraire s'échauffent et se refroidissent lentement.

Les calorifères à eau chaude sont certainement ceux qui donnent la chaleur la plus douce, la plus régulière et la moins nuisible à l'air, parce qu'ils ne dégagent pas d'acide carbonique et qu'ils ne font pas de poussière. Ils se composent d'une chaudière d'où partent des tuyaux serpentant dans tout l'appartement, offrant des réservoirs ou repos pour l'eau, et revenant enfin à la chaudière. Le principal défaut de ces appareils est leur poids énorme et leur prix élevé, en raison de l'épaisseur des tuyaux ayant à supporter une pression considérable si la maison est un peu haute.

Les autres appareils, tels que chaufferettes et braseros, ne doivent servir qu'en plein air, à cause

des gaz qu'ils dégagent. Nous devons mentionner ici un appareil très simple, qui permet d'obtenir, pour les douches, les bains ou la toilette, de l'eau chaude dans toutes les pièces de la maison. C'est une plaque de fer, dans l'intérieur de laquelle se trouvent creusés une série de tubes en U, que l'on dispose comme paroi du fourneau de la cuisine et qu'on met en communication avec un réservoir placé au sommet du batiment. L'eau circule dans les appartements comme celle d'un calorifère. et se renouvelle au moyen d'un robinet à flotteur.

Le meilleur moyen d'avoir une douce chaleur dans une maison, c'est de la chauffer du haut en bas, pour qu'il n'y ait ni de différence de température ni de courants d'air.

On empêchera les chambres de se refroidir au moyen de tentures, de tapis, de bourrelets, et au besoin de doubles portes et doubles fenêtres.]

# CHAPITRE III

## APPROVISIONNEMENT D'EAU

Caractères d'une eau potable. — Eau crue et eau douce. — Avantages de l'eau douce. — Procédé de Clarke pour adoucir l'eau. — Procédé de Porter-Clarke. — d'Atkins. — Quantité d'eau nécessaire. — Provenances de l'eau : Pluie. — Puits. — Sources. — Petits courants. — Aqueducs. — Eau de rivière. — Puits artésiens. — Distribution. — Système de distribution intermittente. — Ses dangers. — Dangers et avantages du système constant. — Compteur à eau. — Tuyaux de plomb, de fonte. — Citernes. — Réservoirs se nettoyant automatiquement. — Flotteurs. — Tuyaux de trop plein. — L'eau fournie au public doit être à l'abri de toute souillure. — Double approvisionnement. — Purification par filtrage. — Action des filtres. — La quantité moyenne est un guide trompeur. — Substances filtrantes. — Citernes filtres. — Charbon silicaté. — Filtre d'éponge de fer. — Filtre aérant. — Filtre de l'eau de pluie. — Epidémies causées par de mauvaises eaux. — Puisard contaminant l'eau de puits. — Filtre Chamberland.

Il est absolument nécessaire au point de vue hygiénique d'avoir une provision d'eau potable suffisante pour tous les usages. Les caractères apparents d'une bonne eau potable sont les suivants :

elle doit être claire, transparente, sans couleur, sans goût (c'est-à-dire ni salée ni sucrée) et sans odeur ; il faut qu'elle soit aérée ; elle ne doit avoir aucune particule en suspension et ne produire aucun dépôt. Une eau peut posséder toutes ces qualités et cependant n'être pas bonne à boire, par suite des matières qu'elle tient en dissolution et qu'on ne peut découvrir que par l'analyse ; on peut toutefois en soupçonner l'existence si l'on connaît bien l'histoire de l'eau.

Les eaux se divisent ordinairement en « eaux crues et eaux douces » : les premières sont celles qui contiennent en dissolution une quantité considérable de sels minéraux et spécialement de sels de chaux ; les autres renferment les mêmes substances en quantités beaucoup plus faibles. Les eaux très crues sont impropres aux usages domestiques, elles produisent dans les réservoirs et les tuyaux un dépôt minéral, qui les obstrue, et elles ne sont pas plus convenables pour l'alimentation que pour les usages domestiques en général.

Modérément crues elles semblent être en boisson aussi saines que les eaux douces. La statistique générale a montré que la mortalité dans les villes pourvues d'eau modérément crues ne différait pas sensiblement de celle d'une série de villes alimentées d'eau douce, et similaires sous d'autres rapports hygiéniques. Cependant, les animaux à l'état de nature préfèrent les eaux douces et les gens qui

élèvent des chevaux s'efforcent toujours de leur en procurer. Un inconvénient indiscutable de l'emploi de l'eau crue pour les usages domestiques est la dépense énorme de savon qu'elle nécessite. Pour nettoyer au savon il faut produire de la mousse ; or les sels minéraux de l'eau crue décomposent le savon et en font une substance insoluble. La mousse se produit seulement quand tous les sels sont combinés, il faut d'autant plus de savon qu'il y a plus de sels. Il est facile de démontrer ce fait par une simple expérience. Si nous prenons un échantillon d'eau distillée ne contenant pas de matières minérales et que nous y ajoutions une petite quantité de solution alcoolique de savon, en agitant la bouteille, nous avons immédiatement une mousse qui dure un certain temps. Mais si nous prenons ensuite un échantillon d'eau crue, et que nous y ajoutions la même solution de savon, nous trouvons qu'il en faut peut être dix ou vingt fois plus pour produire une mousse.

L'eau douce doit donc être toujours préferée pour les usages domestiques, et quand l'eau est trop dure, il faudrait l'adoucir avant de la distribuer.

On y arrive par le procédé de Clarke, qui consiste à verser dans l'eau, un lait de chaux, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. La théorie de cette opération est basée sur ce fait que les eaux crues contiennent une quantité considérable de carbonate de chaux en solution, grâce à la présence

d'acide carbonique à l'état libre (qui forme du bicarbonate soluble). Le lait de chaux, que l'on ajoute, se combinant à l'acide carbonique libre, forme encore du carbonate de chaux insoluble, qui se précipite en entraînant le carbonate déjà en solution ainsi que les matières en suspension, ce qui rend l'eau plus claire et plus pure. En pratique, la grande difficulté de l'opération provient de la lenteur avec laquelle se dépose le précipité : on l'a surmontée par le filtrage inventé par M. Porter et connu sous le nom de *procédé Porter-Clarke*.

Un autre système, celui d'Atkins, donne le même résultat : l'eau additionnée de chaux va traverser des filtres, qui retiennent le carbonate insoluble. Ce sel reste à la surface d'où on l'enlève de temps en temps au moyen de brosses rotatrices. L'eau, après sa distribution, peut être adoucie en petite quantité, par l'ébullition : le gaz acide carbonique est alors dégagé et le carbonate de chaux se dépose. C'est pour la même raison que les chaudières s'incrustent de sels. Pour boire et pour les usages domestiques, il est prudent de se servir d'eau bouillie chaque fois qu'elle est très crue ou qu'on la soupçonne d'être impure. On peut ensuite l'aérer en la laissant tomber, d'une certaine hauteur, d'un vase dans un autre.

La quantité d'eau nécessaire, dans une ville, varie de 130 à 150 litres par tête et par jour. Sur ce nombre, 90 litres sont nécessaires aux besoins

de la maison (gaspillage compris), lorsqu'il y a à entretenir des bains et des waterclosets. Il faut quarante litres de plus, pour laver les rues, pour alimenter les chasses d'eau dans les égouts, et pour satisfaire aux besoins du commerce.

Les principales sources de l'eau, sont :

1° La pluie recueillie directement : c'est là une eau très douce et très pure à la campagne. Dans les villes, elle s'altère au contact des substances qu'elle ramasse dans l'air ; aussi faut-il la filtrer avant de l'employer. C'est néanmoins une source précieuse d'eau douce, que l'on néglige beaucoup trop. On devrait la recueillir pour l'employer aux usages domestiques et dès que l'on a des doutes sur la qualité de l'eau ayant une autre provenance c'est l'eau de pluie qu'il faut boire, à la campagne surtout. Un simple lit de sable, de gravier et de charbon animal, suffit à la filtrer ;

2° Les puits creusés dans le sol jusqu'à la nappe d'eau souterraine. Ces puits drainent évidemment les terrains voisins à une distance plus ou moins grande, et leur eau est souvent contaminée, surtout dans les sols perméables, par l'infiltration des ordures d'égouts et de puisards. Les gens devront donc toujours se méfier de la qualité des eaux de puits ; même lorsqu'elle est claire et limpide elle peut être fortement altérée ;

3° Les sources et les petits courants, servent souvent à nous approvisionner : les eaux qu'on en re-

tire sont en général très pures, mais parfois un peu crues. On les amène directement dans les villes par des aqueducs, d'après le système romain; ou bien on les rassemble dans de vastes réservoirs fermés d'où elles sont amenées à leur destination par des conduits. Les lacs sont parfois utilisés;

4° L'eau des grandes rivières est souvent employée maintenant; on la reçoit dans des bassins de repos, des réservoirs où se produisent les dépôts; elle est alors filtrée à travers un lit de sable ou de gravier, puis distribuée.

La plupart des fleuves sont contaminés de différentes façons, pendant leur passage à travers les villes; et sans entrer plus loin dans le sujet, je constaterai simplement qu'il vaut mieux avoir de l'eau non contaminée que de l'eau impure et qu'on devra essayer de purifier;

5° On obtient quelquefois de l'eau venant de couches de terrain perméable situées à une grande profondeur au-dessous de la surface du sol : pour cela il faut forer les couches imperméables qui les recouvrent et à travers lesquelles le liquide ne peut pénétrer.

Les puits de cette sorte sont connus sous le nom de *puits artésiens*, du nom de l'Artois, province de France où ils furent d'abord répandus. Le liquide contenu dans ces couches aquifères provient de la pluie qui tombe sur le point d'affleurement de la cou-

che, souvent à une distance considérable. Fréquemment, comme à Londres et à Paris, le point d'affleurement se trouve sur les collines voisines.

Cette eau s'infiltre à travers les roches perméables, s'engage sous les couches inférieures imperméables qui la recouvrent et la retiennent. Là elle est maintenue sous pression, et après un forage, elle s'élève à travers les couches imperméables situées au-dessus d'elle. Comme on peut s'y attendre, une telle eau est généralement très pure, bien qu'elle soit fréquemment très crue surtout lorsqu'elle provient d'un terrain calcaire comme c'est le cas pour celle qui est fournie à Londres par la compagnie du Kent, et à Paris par les puits de Grenelle et de Passy. Parfois, comme dans les puits creusés dans le nouveau grès rouge, elle contient trop de sel commun pour pouvoir servir aux usages domestiques ; ceci n'a rien d'étonnant lorsque l'on considère que les plus grands dépôts de sel que nous possédons et dont nous tirons d'énormes quantités, se trouvent dans les couches de ce grès.

Quelle que soit son origine, l'eau obtenue se distribue dans les maisons de deux manières : d'une façon intermittente, ou bien d'une façon continue. Par le service intermittent, l'eau est envoyée dans les maisons, une fois ou deux en vingt-quatre heures, pendant un temps assez court chaque fois; il est alors nécessaire d'avoir des citernes, des tonneaux, des réservoirs d'une espèce quelconque

pour garder l'eau pendant les intervalles. — Dans les réservoirs se déposent les matières tenues en suspension; la poussière s'y accumule, surtout lorsqu'ils ne sont pas couverts, ou que les couvercles sont en mauvais état. En un mot, l'eau y devient impure. Généralement ils ont un tuyau de trop plein qui est en communication avec un égout ou avec l'appareil des cabinets d'aisances, d'où il résulte que les gaz malsains pénètrent dans la citerne et contaminent l'eau. En outre, pendant les intervalles de distribution, les liquides et les gaz délétères du sol qui entoure les joints des tuyaux et leurs fissures pénètrent dans les conduites et contaminent l'eau lorsqu'elle est fournie de nouveau. Il arrive souvent que le premier liquide qui vient dans la citerne soit tout à fait mauvais pour la boisson. Il y a par ce système une perte considérable à laquelle on peut en partie remédier. Le dernier inconvénient du service intermittent consiste dans le délai que l'on éprouve souvent lorsque l'on veut de l'eau pour éteindre les incendies.

D'autre part, avec le système continu, les tuyaux sont toujours pleins et il n'est pas nécessaire d'avoir des citernes ou des réservoirs à eau potable; il en faut toutefois pour l'eau des cabinets d'aisance. Les tuyaux étant continuellement pleins et sous pression, ils sont plus exposés à laisser fuir de l'eau par leurs joints qu'à se laisser pénétrer et contaminer par l'eau du sol. Il ne faut pas, néanmoins, les

placer trop près des égouts ou de tout ce qui pourrait altérer les liquides.

L'eau est plus pure, plus douce et plus fraîche, en été, quand elle est distribuée par le service continu ; les tuyaux sont toujours pleins en cas d'incendie ; l'inspection des robinets et des accessoires est plus facile que dans l'autre système. Enfin, la perte d'eau est beaucoup moindre, bien que les tuyaux soient toujours chargés. Une déperdition énorme peut, il est vrai, se produire, faute de surveillance dans le système à service continu ; aussi, les compagnies ne permettent-elles pas que les tuyaux de trop-plein communiquent avec les égouts ou les cabinets d'aisances ; elles insistent pour qu'ils se déversent à l'air libre et généralement dans quelque endroit où cet écoulement d'eau gêne et est aussitôt arrêté que remarqué. Il est très important, avec ce système, d'avoir un double réservoir, pour employer l'un quand l'autre doit être nettoyé ; car si, pendant quelques jours, le système devenait intermittent, il pourrait se développer, comme on l'a vu récemment à Croydon, des accidents très graves dans la population. La fièvre typhoïde peut se répandre, quand les tuyaux communiquent avec les fosses et les puisards, ou quand il existe des fissures permettant le passage de liquides septiques dans les conduites ; mais ces accidents ne se déclarent qu'autant que le service cesse d'être continu. Il est, en tout

cas, dangereux d'établir une communication entre l'eau potable et le service des water-closets.

Le service continu de l'eau se répand chaque jour davantage, aussi, est-il probable que l'usage des compteurs va augmenter de plus en plus.

Le compteur d'Ahrbecker est très simple; il se compose d'une lame métallique percée de fentes obliques par où l'eau s'échappe pour se rendre sur les feuilles obliques disposées en spirale dans un cylindre mobile dont l'axe porte une aiguille se déplaçant sur un cadran.

Les branchements amenant l'eau du tuyau principal à nos maisons, sont ordinairement en plomb. Les avantages de ce métal sont sa durée et la facilité avec laquelle on peut le plier dans tous les sens. Il a le défaut d'être attaqué par certaines eaux qui deviennent ainsi plus ou moins toxiques; mais celles que nous employons pour boisson, contiennent, en général, des sels minéraux et attaquent moins le plomb que celles qui sont douces et pures. Celles mêmes qui corrodent le métal, forment à sa surface un revêtement insoluble d'oxyde et de carbonate, qui garantit le tuyau de toute attaque ultérieure. On se sert parfois de tubes doublés d'une faible couche d'étain; mais quand ce dernier métal est altéré en un point, il se produit une action galvanique, qui fait dissoudre le plomb plus vite que jamais.

On a essayé de plusieurs espèces de vernis comme revêtement intérieur des tuyaux: ils ont

presque tous des inconvénients, et on a même trouvé de l'arsenic dans l'un d'eux. Les conduites en fonte, avec joints vissés, sont parfois employées ; elles sont moins chères que celles de plomb, et on prétend qu'elles durent plus ; des coudes de toutes les formes peuvent se faire, comme dans les tuyaux à gaz. Dans quelques rares circonstances, le plomb peut être corrodé à l'extérieur, par l'eau du sol, contenant de l'acide carbonique, comme le montre un échantillon de tuyau enfoui dans la craie, offert au Parkes Muséum par M. Bostel, de Brighton.

Les réservoirs à eaux potables sont de différentes substances. On a employé pendant longtemps des réservoirs en plomb en raison de leur durée. Ils ont les défauts des tuyaux de même métal, bien qu'en réalité, l'usage des conduites et des citernes de ce genre, n'ait causé, à Glasgow, aucun accident saturnin, depuis que cette ville s'approvisionne au Loch Katerine dont l'eau est extrêmement douce. Il semble donc que les dangers résultant de l'usage du plomb, aient été exagérés. Ce métal est remplacé aujourd'hui par le fer galvanisé, qui coûte moins cher et qui dure tout autant.

Les réservoirs de pierres ou de briques, revêtues de ciment, se construisent soit à la surface du sol, soit au-dessous. Leurs matériaux n'offrent aucun danger et ils conviennent dans les maisons de campagne et les sous-sols. Il y a avan-

tage à les construire en ardoises quand on veut les placer au rez-de-chaussée ou aux étages supérieurs; l'ardoise est par elle-même une excellente substance; mais les citernes en ardoises sont malheureusement sujettes à fuir au bout d'un certain temps. Pour boucher les fissures, on doit bien se garder d'appliquer du minium à l'intérieur.

Les réservoirs de bois, tels que les cuves et les tonneaux ne conviennent guère, ne serait-ce qu'en raison de la difficulté que l'on a à les entretenir propres.

Il existe des réservoirs à nettoyage automatique. Leur fond, au lieu d'être plat, s'en va en pente, des bords vers le milieu par où passe le tuyau de trop-plein. Si on soulève ce tuyau au moyen d'un levier, l'eau s'écoule hors de la citerne par suite des pentes du fond et emporte tous les sédiments avec elle. Mais cela ne doit pas empêcher de laver le fond et les bords de temps en temps.

En général, l'eau arrive dans les citernes par un tuyau dont l'extrémité est munie d'une soupape à « flotteur » : Une sphère creuse de cuivre est attachée au robinet par une tige métallique; cette boule, qui flotte sur l'eau, s'élève dans le réservoir en même temps que le liquide, jusqu'à ce qu'elle ferme le robinet lorsqu'elle est arrivée à une certaine hauteur.

Un tuyau de trop plein est néanmoins nécessaire pour les cas où le robinet viendrait à se déranger.

Le tube de décharge doit toujours déboucher à l'air libre, au-dessus d'une cour ou d'un endroit découvert, pour qu'on puisse facilement voir de suite que le flotteur ne fonctionne plus.

Pour éviter la poussière, tous les réservoirs seront fermés, sans que le couvercle soit trop près de la surface de l'eau, afin de pouvoir la ventiler au moyen de trous pratiqués dans la partie supérieure du réservoir et munis de toiles métalliques.

Comme eau potable, il faut naturellement choisir une eau non polluée. « *Il devrait être d'une nécessité absolue*, dit M. Simon, *d'approvisionner le public d'une eau que le drainage ne puisse contaminer.* » Il vaut toujours mieux prendre des liquides purs que s'efforcer d'en purifier d'autres qui ne le sont pas.

D'autre part, lorsque l'eau potable n'est pas en abondance, il n'est pas nécessaire de l'employer pour le nettoyage des rues, l'enlèvement des ordures et la chasse d'eau dans les égouts. Il faut alors avoir double conduite (ce qui existe dans quelques villes), l'une d'eau pure, pour la boisson ou la cuisine, l'autre de qualité inférieure pour les autres usages. Cette distribution a récemment été proposée pour Londres, et toutes les objections qu'on lui a faites reposaient sur la question financière. En tous cas, nous pensons avec bien des gens, qu'une eau qui est naturellement bonne, est préférable à celle qui est contaminée par les égouts et filtrée ensuite.

La supériorité de cette opinion a, d'ailleurs, été parfaitement reconnue par les Romains, comme le montre la citation suivante : « *Il a plu à l'empereur* (sic) *d'ordonner que l'eau fournie par certains aqueducs servirait aux usages domestiques des habitants, tandis que l'eau provenant d'autres aqueducs, pouvant parfois être troublée et de qualité inférieure, devait servir à des usages plus vils* (1). »

Cependant comme nous n'imitons pas en tout les anciens, et comme, en particulier, nous ne faisons pas venir l'eau pure de grandes distances, pour en fournir les villes, mais que nous prenons la plus rapprochée que nous puissions nous procurer, bonne, indifférente ou mauvaise, nous devons faire tout notre possible, pour la purifier avant de l'employer.

[L'approvisionnement d'eau est assuré à Paris par de magnifiques aqueducs amenant l'eau de fort loin.]

C'est ce qui se pratique sur une vaste échelle par la filtration sur le sable ou le gravier quand l'eau a laissé déposer dans un réservoir ses plus grosses matières en suspension.

Je ne décrirai pas les détails de cette opération, qui sont un peu en dehors du but de ce livre : mais comme son principe est le même que celui d'un bon filtre, je dois en dire quelques mots.

Les expériences faites par M. le docteur Frankland, pour la commission royale de la « pollution des

(1) Frontinus, *De aquæductibus urbis Romæ.*

fleuves », ont montré que les eaux impures, passant à travers le gravier ou un sol poreux, subissaient une diminution dans la quantité de leurs matières organiques, si deux conditions étaient remplies :

1° Si la filtration s'opérait de haut en bas ; 2° si elle était intermittente. Cet auteur a trouvé que si l'opération se fait de bas en haut et d'une façon continue, l'eau ne se purifie plus au bout d'un certain temps. L'explication de ces faits est simple : les filtres agissent de deux manières :

1° Mécaniquement en arrêtant les substances en suspension qui sont trop grosses pour traverser le filtre.

2° Chimiquement par l'oxygène de l'air contenu dans les pores de la matière filtrante. L'eau s'écoulant de haut en bas s'insinue par un grand nombre de petits courants et arrive ainsi au contact immédiat de l'oxygène de l'air contenu dans les pores du filtre. De cette façon, les matières organiques et l'ammoniaque en solution s'oxydent et forment des nitrates et des carbonates, et il est certain que par cette opération bien des matières organiques deviennent inoffensives.

Il vaudrait mieux, évidemment, que l'eau fût assez pure, pour être potable sans qu'on eût besoin de filtres particuliers qui offrent souvent des inconvénients.

Constater la qualité moyenne de l'eau fournie à une ville, n'est pas ce qu'il y a de plus important ; car on obtient ainsi un guide trompeur : ce qu'il

faut connaître, c'est la qualité du plus mauvais échantillon, que puisse avoir le public à un moment donné. Si les filtres sont nécessaires, cela tient moins aux différences dans la qualité de l'eau qu'on nous distribue, qu'à la souillure du liquide, dans nos maisons, spécialement quand nous sommes approvisionnés par le service intermittent.

Dans la plupart de nos filtres domestiques, l'opération se fait de haut en bas, il est rare que l'eau traverse autrement la substance filtrante. On emploie généralement comme matière filtrante le charbon animal — le charbon végétal qui ne constitue pas un bon filtre — le charbon silicaté, — les carbures, — l'éponge de fer et le sable.

Lorsqu'on se sert du charbon animal, il faut le préparer avec soin et bien le brûler, sans cela, les débris de matière organique deviendraient un foyer de production pour des myriades de *petits vers*, qui passeraient dans l'eau, comme l'a montré la Commission royale de la pollution des rivières.

Les autres substances, dont nous avons parlé, provenant d'argile brûlée ou de débris de hauts fourneaux, n'exposent pas aux mêmes inconvénients.

Certains filtres se placent dans les citernes. D'autres sont fixés sur les conduites principales ou dans les robinets de façon que toute l'eau qui en sort soit nettoyée. Parmi ceux de la première espèce, il y en a un, qui est connu sous le nom de filtre à nettoyage automatique. Il est

muni d'un anneau de charbon silicaté compact, empêchant les matières en suspension de pénétrer dans la substance filtrante, qui est lavée par l'eau ambiante. D'après notre expérience personnelle,



Fig. 24. Filtre-carafe.

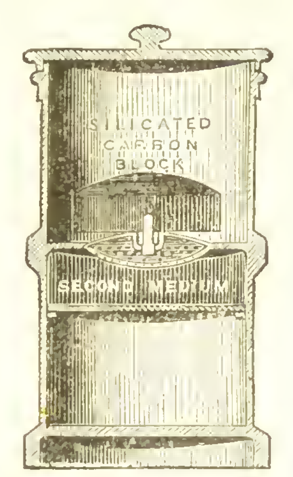



Fig 25 Filtre à charbon silicate. — *Silicated carbon block :* Bloc de charbon silicate; *Second medium :* Deuxième filtre.

les filtres restant toujours immergés cessent de fonctionner après un certain temps si on ne prend la précaution de les aérer ; et dans plusieurs circonstances, nous avons vu les liquides plus sales, à leur sortie des appareils servant depuis longtemps, qu'à leur entrée.

Le filtre carafe « glass decanter » (fig. 24), avec bloc massif de charbon, ou de charbon silicaté, a

l'avantage immense de pouvoir être vu de tous les côtés et tenu scrupuleusement propre. Ces appareils continuent à fonctionner pendant un temps presque illimité, et c'est à peine s'il est besoin de les nettoyer de temps en temps avec une brosse dure.

Quand l'eau est très sale, il est bon de lui faire subir une double filtration. Quelquefois on la fait passer sur une éponge avant de l'amener sur un filtre. Il est préférable d'employer dans ce but un bloc de charbon (fig. 25).

Dans le filtre à éponge de fer, du professeur Bishoff (fig. 26), la matière filtrante est toujours sous l'eau ; mais le phénomène qui se passe est tout à fait spécial et encore peu compris. Les membres de la Commission royale de la pollution des rivières ont exprimé l'opinion que cette éponge de fer avait les plus remarquables qualités.) En passant à travers l'éponge, l'eau dissout de petites quantités de métal et va s'en débarrasser sur une couche de sable et de pyrolusite (oxyde de manganèse) ; puis dans le but de l'aérer, on la fait passer par un petit trou, d'où elle sort en mince courant pour gagner le réservoir d'eau pure.

Cet appareil est un peu plus compliqué que les autres filtres ; la légère trace de fer qui reste dans l'eau peut à peine être considérée comme un inconvénient, surtout dans une grande ville.

Il me reste à parler du filtre dit aérateur (fig. 27), dans lequel, au moyen d'une ingénieuse disposition,

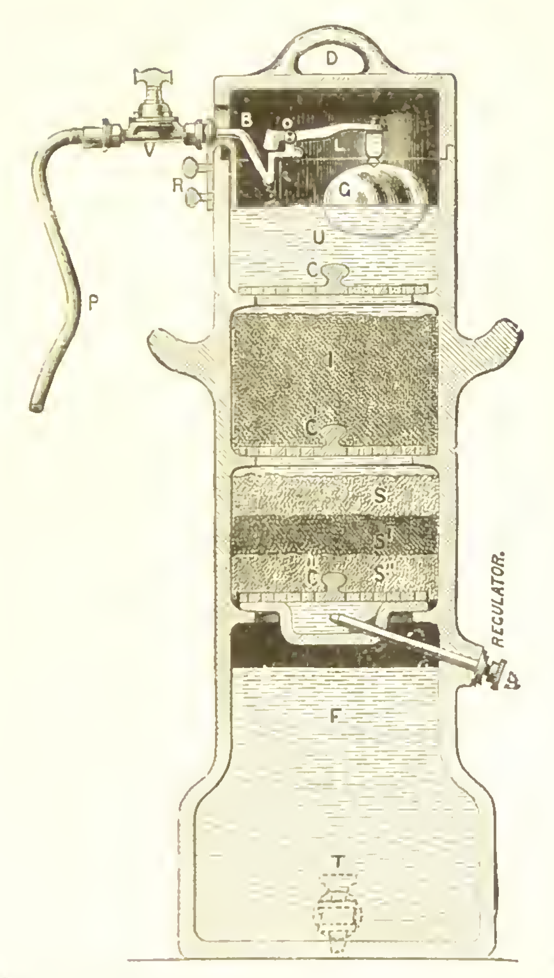



Fig. 26. A poignée du régulateur; B tuyau qui amène l'eau; CC'C'' plancher des chambres filtrantes; D anse du couvercle; F réservoir à eau filtrée; G flotteur; I éponge de fer; L levier manœuvré par le flotteur; O soupape, P tuyau d'arrivée; R emboîture; SS'S'' sable préparé; T robinet; U eau non filtrée; V robinet d'arrêt; *Regulator*: Régulateur.

l'air se rend dans la chambre à eau filtrée et en sort en passant à travers la substance filtrante elle-même, sans le secours d'aucun tuyau.

L'eau traverse d'abord du charbon silicaté réuni en bloc dur et tombe en forme de pluie à la surface

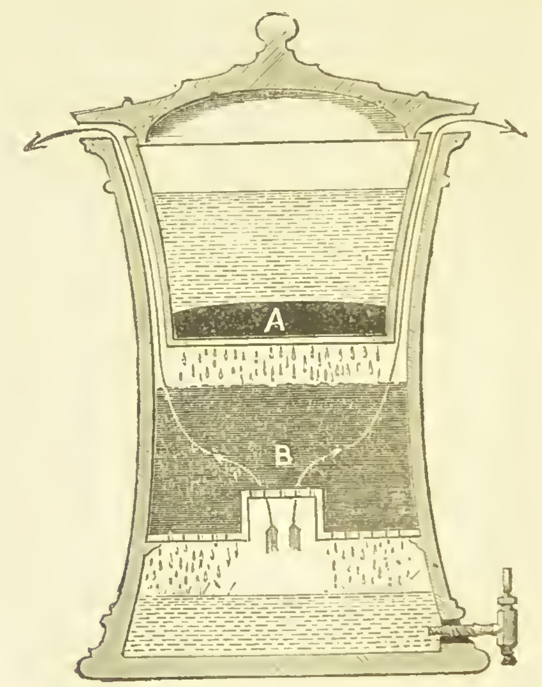



Fig. 27. Filtre aérateur : A premier filtre; B deuxième filtre.

d'une autre couche de même substance réduite en poudre et placée sur une plaque qui présente des saillies, des dépressions et des orifices. L'air pour pénétrer dans le réservoir inférieur du filtre, où il est attiré au moment où l'eau s'écoule par le robi-

net, est obligé de traverser de haut en bas la substance filtrante, qu'il traverse de nouveau de bas en haut quand il est refoulé par l'eau qui continue à tomber en filtrant dans le réservoir. Une telle opération n'est possible, qu'autant qu'il existe des saillies et des dépressions à la plaque filtrante.

Lorsqu'on emploie la pluie comme eau de table, ou qu'on la fait servir aux différents usages domestiques il est bon de la filtrer. Le professeur Rolleston, d'Oxford, a inventé pour cela un très bon appareil : c'est une citerne divisée en deux par une cloison verticale et dans laquelle chaque compartiment contient une couche horizontale de substance filtrante, telle que du charbon animal, placé sur un support perforé, fixé à la moitié de la hauteur de l'appareil. Le tuyau qui amène la pluie venant du toit débouche dans un des compartiments inférieurs tout près du fond; l'eau doit passer de bas en haut à travers le filtre de ce réservoir, puis par-dessus la cloison verticale qui sépare le filtre en deux, avant de filtrer de haut en bas et de se rendre dans le second réservoir inférieur, lequel est muni d'un robinet. Il va de soi, qu'un tuyau de trop plein empêche le liquide de dépasser un certain niveau.

Comme conclusion, nous ajouterons que l'on a pu si souvent imputer des épidémies de fièvre typhoïde, de choléra ou d'autres maladies à l'usage d'eau impure ou de lait contaminé par un liquide septique, qu'il est de la plus haute importance que

nous ayons des eaux provenant de sources absolument pures (fig. 28).

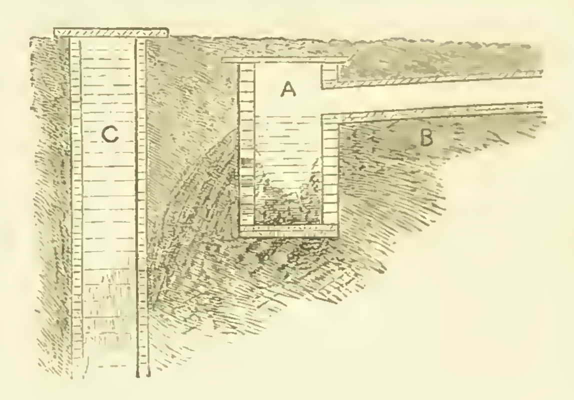



Fig. 28. A puisard ; B drain ; C puits.

Les conclusions de ce chapitre viennent de recevoir une remarquable confirmation dans le rapport de MM. Brouardel et Chantemesse, au sujet des épidémies de Pierrefonds et de Clermont-Ferrand (1). Dans les deux cas, ces médecins ont pu découvrir que la fièvre typhoïde avait pour moyen de propagation l'eau potable employée par les habitants, et pour origine les déjections entraînées jusque dans les conduites servant à alimenter la ville

(1) Voyez Brouardel, *Enquête sur une épidémie de fièvre typhoïde qui a régné à Pierrefonds, en août et septembre 1886* (*Ann. d'hyg.*, 1887, t. XVII, p. 97). — *Enquête sur les causes de l'épidémie de fièvre typhoïde qui a régné à Clermont-Ferrand pendant les mois de septembre, octobre, novembre et décembre 1886* (*Ann. d'hyg.*, 1887, t. XVII, p. 385.)

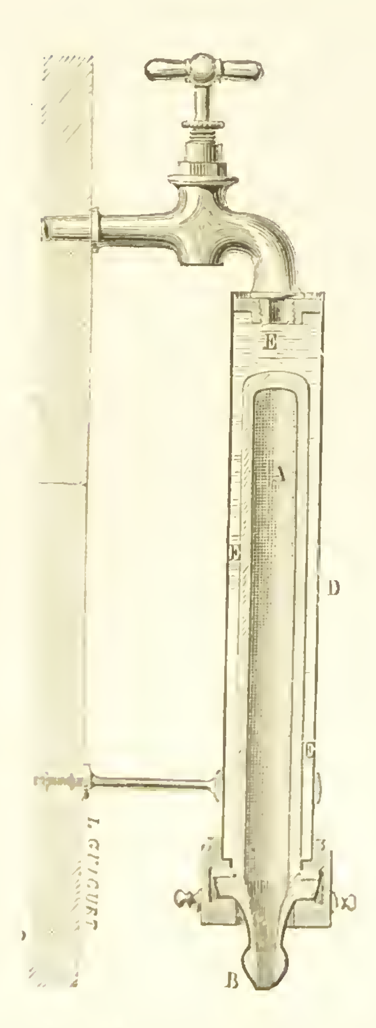



Fig. 29. Filtre Chamberland : A bougie creuse de porcelaine dégourdie ; C écrou ; D toile métallique ; E arrivée de l'eau ; B sortie de l'eau.

L'année précédente, en 1885, on n'avait empêché le choléra de se répandre en France, que grâce à la fermeture de plusieurs puits d'un village de Bretagne, où les pêcheurs venant s'approvisionner avaient apporté le germe de la maladie. A deux reprises, les gens puisèrent l'eau dans ces puits et à deux reprises l'épidémie se réveilla. Des mesures énergiques et même draconiennes purent seules mettre le pays à l'abri d'une nouvelle invasion du choléra.

Parmi les filtres récents, qui présentent une remarquable action, il convient de citer le filtre Chamberland (fig. 29) qui arrête non seulement les matières organiques visibles à l'œil nu ; mais qui donne une eau exempte de tout micro-organisme : c'est-à-dire absolument inoffensive. L'appareil se compose d'un cylindre de porcelaine enfoncé dans un manchon de cuivre qui l'enveloppe exactement. L'eau arrive à l'une des extrémités du cylindre, le traverse dans toute sa longueur pour sortir à l'autre extrémité. L'un des bouts s'adapte à un robinet et l'autre à un tuyau menant au réservoir où s'accumule l'eau filtrée. Pour fonctionner, un tel appareil nécessite une pression assez forte.]

## CHAPITRE IV

### ENLÈVEMENT DES ORDURES MÉNAGÈRES ET DES EAUX VANNES

Poussière. — Cendres. — Détritus de cuisine. — Valeur de ces détritus. — Boîtes à ordures. — Boîtes de fer galvanisé. — Système d'emmagasinage. — Amas d'immondices et fosses. — Puisards. — Vidanges des puisards. — Enlèvement des immondices. — Perfectionnements des systèmes de conservation. — Système Bayliss. — Appareil Morell pour cabinets avec tamisage des cendres. — Système à terre sèche. — Ses défauts. Ses avantages. — Enlèvement des ordures par l'eau. — Eaux ménagères à la campagne.

Dans l'administration sanitaire d'une grande ville, un point d'une importance considérable, aussi bien pour les autorités que pour les propriétaires, c'est l'*enlèvement* régulier et fréquent des résidus de la maison, connu sous le nom général d'*immondices* ou d'*ordures*. Ces matières consistent surtout en cendres ou escarbilles ; mais malheureusement les boîtes à ordures ou les puits à cendres sont des réceptacles trop commodes pour toutes espèces de

débris, y compris ceux de la cuisine, de sorte que dans bien des cas ils se pourrissent, et produisent des odeurs abominables, surtout par les temps chauds. Si les ordures étaient enlevées chaque jour, comme cela devrait être partout, le mélange des matières organiques n'aurait pas beaucoup d'importance, mais comme cette pratique est parfois impossible, il faut recommander avec insistance de n'employer les boîtes à ordures que pour les cendres et de brûler tous les débris de la cuisine, tels que les feuilles de choux et les tiges : ce qu'on peut faire sans inconvénient, en les empilant le soir sur les restes du feu de la cuisine. Là, ils sèchent graduellement pendant la nuit et servent à allumer le feu, le lendemain matin.

Il n'y a aucune difficulté à se débarrasser des ordures, quand les entrepreneurs en tirent profit. (Cet ouvrage est en général concédé par les autorités à des entrepreneurs ; quelquefois, cependant les paroisses l'entreprennent elles-mêmes, au grand bénéfice des contribuables.) Les entrepreneurs sont trop heureux de l'obtenir et ils font même des procès aux gens, qui gardent une partie de ces matières pour leur usage personnel. Les escarbilles et les cendres sont très employées pour la fabrication des briques et des agglomérés. Aussi quand l'industrie des bâtiments se ralentit, les cendres deviennent sans valeur. Les entrepreneurs, au lieu de donner de l'argent, réclament des sommes considé-

rables pour les enlever, et moins souvent ils viennent, moins ils enlèvent d'ordures, plus leur contrat est avantageux pour eux.

C'est ce qui s'est passé, pendant quelques années, dans la paroisse d'Islington où nous étions alors « commissaire médical d'hygiène » (*Medical officer of health*), et la différence de dépense qu'il y eut entre une de ces années et une autre, six ans auparavant, ne s'éleva pas à moins de 6,257 livres sterling, soit 158,000 fr.

Cette année-là les autorités avaient reçu des entrepreneurs la somme 2,200 livres ou 55,500 fr., tandis qu'elles eurent à payer pour la dernière 4,057 livres ou plus de cent mille francs.

La meilleure manière de se débarrasser de ces ré-idus, c'est de les mettre de bonne heure devant sa porte dans une boîte ou un baquet, que les ouvriers enlèvent chaque matin, et cela est déjà fait dans différents endroits, notamment à Paris. Lorsque le service n'est pas régulier, tout habitant doit prendre soin que sa boite a ordure ne devienne un inconvénient pour lui et ses voisins, par suite de l'accumulation ou de la nature des matières qu'on y entasse. Les réservoirs d'ordures, ne doivent être ni gardés dans l'intérieur des maisons, comme on le fait souvent, ni construits contre les murs des habitations, ce qui permettrait aux émanations de pénétrer par les murs dans l'intérieur des appartements. Ils doivent être recouverts d'un toit

incliné permettant l'écoulement de la pluie. La pénétration de l'eau les rendrait très rapidement malsains et dangereux. Les tuyaux de descente ne doivent jamais passer à travers; car les gaz délétères pourraient s'y infiltrer par une fissure et causer des odeurs dans les appartements supérieurs ou ailleurs. Nous nous rappelons de sérieux inconvénients reconnaissant une telle cause. Les boites portatives en fer galvanisé sont les meilleures, car elles peuvent être tenues très propres.

*Traitement des matières excrémentitielles par emmagasinage.* — Dans ces systèmes, les immondices sont, tantôt réunies, sans addition de matières étrangères, dans des réceptacles appelés *fosses* ou *puisards*; tantôt mêlées avec des cendres et d'autres détritus, pour former des monceaux d'ordures, et l'on peut dire que tous les cabinets à seaux ou à tonneaux n'en sont que des modifications. Les fosses étaient autrefois très employées, spécialement pour les maisons bâties sur des sols poreux; elles consistaient en des trous où les matières pouvaient tomber et s'infiltrer dans le sol, jusque dans les puits voisins. On ne se contentait souvent pas de laisser la fosse perméable; mais on donnait encore aux liquides toute facilité pour s'infiltrer dans les terrains d'alentour, et les murs consistaient simplement en de gros blocs de pierres superposés. Dans quelques cas, ces

cavités restaient plusieurs années sans être ouvertes; certaines d'entre elles furent construites bien avant l'usage des cabinets à eau et ont été conservées depuis. Elles étaient fréquemment creusées sous les maisons et on en trouve parfois plusieurs sous les les grands bâtiments. Elles constituent, longtemps après qu'on a cessé de les employer, un sérieux danger, par les gaz délétères qu'elles dégagent, alors même que, contrairement à ce qu'on observe fréquemment, il n'existe pas de conduites qui les mettent en communication directe avec l'intérieur de la maison. Elles sont ainsi très dangereuses pour la santé, même en admettant qu'elles ne soient pas placées de façon à contaminer l'approvisionnement d'eau. On avait, en effet, dans certaines villes l'habitude de creuser ces fosses jusqu'à ce qu'on ait atteint une source ou une nappe d'eau quelconque, pour n'avoir pas de vidanges à faire.

Dans les vieilles maisons, il est de toute nécessité de rechercher avec soin les fosses hors d'usage et de déterminer le trajet de toutes les conduites et tuyaux de la maison, car bien souvent les sous-sols présentent des ouvertures menant à de vieilles fosses, même dans des maisons qui ont été munies de drains et dans lesquelles il y aurait tout lieu de supposer que ces fosses ont été supprimées. Souvent encore on trouve des tuyaux partant des sous-sols et aboutissant à un de ces vieux cloaques,

même quand il a été construit un égout convenable pour les cabinets d'aisances. C'est là une source de dangers permanents pour les habitants.

Quand les fosses sont construites, comme dans certaines maisons, en briques réunies et recouvertes par du ciment, il faut les vider périodiquement, ce qui est une opération gênante, aussi convient-il de les placer à une certaine distance et de les séparer complètement de la maison, des drains et des tuyaux, ainsi qu'il sera expliqué dans le chapitre suivant.

Ces réceptacles à immondices sont souvent situés au-dessous des bâtiments ou de la cour, comme cela existe à Paris et dans différentes villes du continent. Les tuyaux, qui en partent pour se rendre directement aux différents étages, sont fréquemment leurs seuls moyen de ventilation. Il existe aussi différentes variétés de fosses ; les unes laissent couler leur trop plein dans les égouts, d'autres sont munies de filtres retenant les solides et laissant échapper les liquides qui vont s'écouler dans les égouts.

Autrefois on vidait les fosses d'aisances au moyen de seaux ou de baquets manœuvrés à la main, ce qui causait une abominable infection : les ouvriers étaient parfois suffoqués par les gaz et souffraient d'ophtalmies dues aux vapeurs ammoniacales. Depuis ces derniers temps, on les vide avec des tuyaux, entraînant les matières dans des chariots hermétiques où l'on fait le vide au moyen

de pompes puissantes. Ce procédé présente moins d'inconvénients et n'est pas dangereux pour les ouvriers; mais il est, même avec ces perfectionnements, très désagréable.

On voit encore dans certaines villes de vastes monceaux d'immondices : ce sont des cendres, des détritus venant des habitations, qui forment avec les excréments une masse sèche regardée comme moins dangereuse que les fosses, lorsque l'eau ne l'atteint pas; mais si les trous à ordures sont mauvais et malsains dans bien des cas, ces amas de fumier sont encore pires.

Les immondices sont toujours dangereuses au voisinage des habitations : dans les villes où elles ne sont pas enlevées immédiatement, la mortalité est plus forte que dans les autres, surtout chez les enfants; quand elles sont enlevées plus rapidement qu'autrefois, la mortalité s'abaisse.

Les principaux perfectionnements apportés aux systèmes d'emmagasinage des matières consistent dans la réduction par divers procédés de la dimension des réceptacles afin d'éviter les grandes accumulations d'excréments et leur long séjour au voisinage de nos maisons. Enfin, on a rendu étanches ces réceptacles, pour que les liquides intérieurs ne puissent se répandre au dehors et pour que ceux du dehors ne puissent y pénétrer; on a mis aussi des drains qui font couler les liquides dans les égouts, tandis que le contenu

reste à l'état sec. Cette dernière disposition n'existe pas toujours.

Les fosses se sont donc perfectionnées en devenant de plus en plus petites et enfin « mobiles ». — Ce sont les « fosses mobiles » du Continent et les bassins, les seaux et les tonneaux de quelques-unes de nos grandes villes. Ces réceptacles mobiles sont placés au-dessous du siège des cabinets; les vidangeurs les emportent quand ils sont pleins et les remplacent par d'autres. Ils ont, ou devraient avoir des couvercles tout à fait étanches à l'air et aux gaz, pour causer le moins d'inconvénient possible lorsqu'on les porte aux voitures; mais, comme on peut s'y attendre, on les laisse dans bien des cas devenir trop pleins, ce qui est une source d'infection dans les maisons. Ce système réalise cependant un progrès énorme sur les vastes fosses enfouies en terre. Un des baquets très employé est celui d'Harcsceugh dont on peut voir un spécimen à « Parkes Museum ».

De semblables améliorations ont été apportées aux cabinets extérieurs (*middens*). Les trous où sont reçus les excréments et la cendre se font plus petits et sont imperméables; dans quelques villes, on les a placés au-dessus du sol et on n'a laissé sous le siège qu'un étroit espace, absolument étanche et pourvu d'un tuyau menant les liquides à l'égout. La fosse doit, dans ces cas, être vidée fréquemment, à la bèche ou autrement.

Le docteur Bayliss, ex-agent médical d'Hygiène pour les Districts combinés de l'Ouest-Kent, a adopté un très bon système, dont le réceptacle est muni à la partie postérieure d'un ventilateur s'élevant jusqu'au dessus du toit des cabinets. Par ce moyen, les odeurs se dégagent au-dessus du toit et l'air

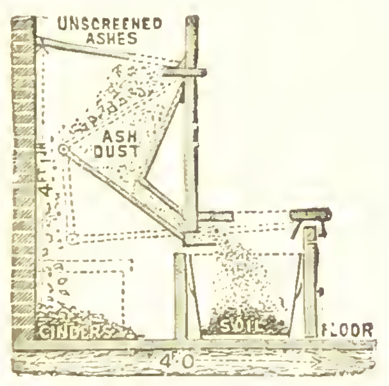



Fig. 30. Cabinet Morell, tamisant les cendres. — *Unscreened ashes* : Cendres non tamisées ; *Ash dust* ; Cendres fines ; *Cinders* : Escarbilles ; *Floor* : Parquet ; *Soil* : Excréments.

nouveau peut entrer par des ouvertures pratiquées dans la porte. Quelquefois on emploie des boîtes ou baquets qui s'enlèvent régulièrement, comme les tonneaux des fosses mobiles. La seule différence qu'ils présentent, consiste en ce qu'on y jette des cendres au moyen d'une pelle à main, d'une cuiller ou d'un appareil automatique.

Le cabinet Morell (fig. 30) est un système à tamiser les escarbilles, très employé dans les villes

où les cabinets à cendres sont en usage. On peut le voir à Parkes Museum.

Les débris du foyer sont jetés sur un tamis par les interstices duquel passe la cendre fine, tandis que les escarbilles, tombant en dehors, peuvent servir à nouveau. La trémie est reliée au siège de telle sorte que le poids de la personne, faisant mouvoir un peu ce dernier, secoue légèrement les cendres, qui tombent dans la partie inférieure de l'appareil, jusqu'à ce qu'une autre secousse, produite quand la personne se lève, les projette sur les matières.

La disposition Moser est aussi très simple, ainsi que celle de Taylor et de Weir; il y a encore d'autres systèmes à baquet où une matière absorbante quelconque est mise en usage.

Arrivons maintenant au système à terre sèche, mis en relief par le Rev. Henry Moule (fig. 31 et 32). Il consiste à projeter sur les excréments une certaine quantité de terre sèche et tamisée

Par le fait de l'absorption il se produit un composé tout à fait inoffensif pour l'odorat. Une fois utilisée, la terre peut être séchée de nouveau et servir plusieurs fois. Toute terre, sauf la chaux ou le sable, convient pour cet usage. On peut la jeter à la main ou avec un appareil automatique mis en action par le poids de la personne, la porte des cabinets ou un bouton de tirage, comme dans les appareils à eau.

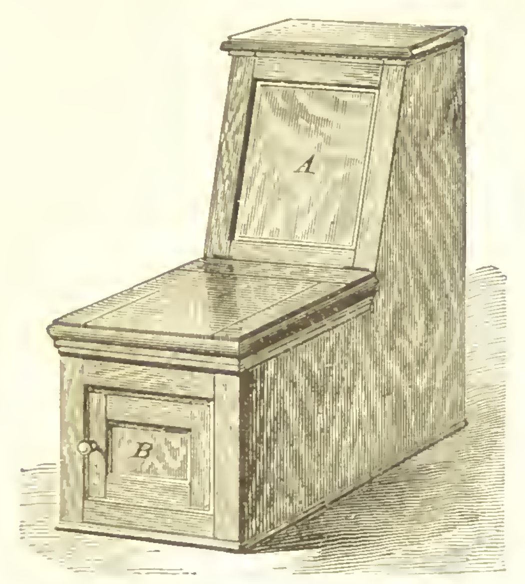



Fig. 31. Earth-commode de H. Moule.

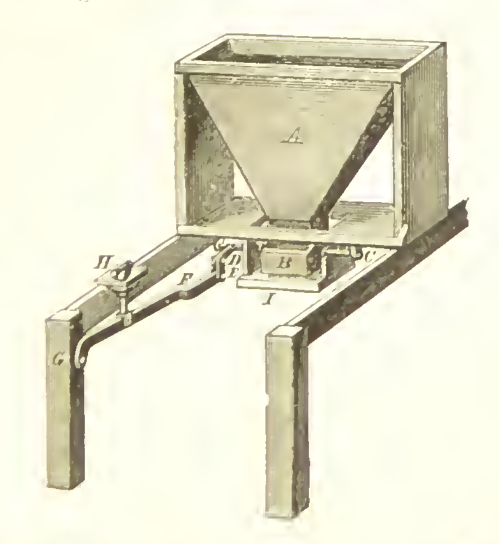



Fig. 32. Mecanisme de l'earth-commode de H. Moule.

Dans ce système, il y a non seulement quelque chose à enlever, mais encore quelque chose à apporter dans les villes et dans les maisons, c'est la terre desséchée, dont le transport est un sérieux défaut. On pourrait le passer sous silence, si le système était approprié à une large application et à l'usage des personnes peu soigneuses, ce qui est de la plus haute importance dans les grandes villes. Mais on ne peut omettre de signaler les inconvénients suivants : La provision de terre peut manquer ; un domestique peut jeter un seau d'ordures liquides qui transforme la fosse en puisard ; le système peut se déranger et ne laisser rien tomber, alors même qu'il est plein de terre ; enfin la quantité de terre nécessaire dans une grande ville est trop considérable pour qu'on puisse y employer couramment les fosses à terre sèche.

Ajoutons que le grand argument en faveur de ce système est complètement fallacieux. Il repose, en effet, sur la valeur du composé obtenu. Or le Comité des égouts de la Brish Association a démontré que la terre après cinq ou six passages successifs dans les cabinets n'est pas plus riche que le bon sol d'un jardin et ne peut payer le prix du transport, même à une faible distance ; car les composés nitrogénés disparaissent d'une façon ou d'une autre pendant la décomposition des matières organiques, qui se produit dans cette masse. Rappe-

lons aussi que la disparition de l'odeur n'est pas synonyme de désinfection.

Comme l'a montré le docteur Parkes, nous ne savons pas si les poisons de la fièvre typhoïde et du choléra sont détruits par leur mélange avec la terre; il est même fort possible qu'ils s'y conservent, et il est certain que si la terre n'est pas suffisamment sèche ou que si l'on y jette de l'eau, la présence de ces germes contagieux dans la masse constituerait alors un grand danger. Mais, si ce système est impraticable pour de grandes agglomérations, il peut être utile dans quelques circonstances, telles que les réunions passagères pour les expositions, les concours agricoles, les courses, les revues militaires. Ils rendent surtout des services, quand il y a une inspection capable de désigner les personnes chargées de distribuer la terre. Ils conviennent aussi dans les villages et les maisons de campagne, où on peut les placer à l'air libre; mais à mon avis, il ne faut pas les mettre dans les habitations, même à la campagne.

Lorsqu'on recueille la terre, pour la dessécher chez soi et que le compose est employé au jardinage, le système peut être utile et ne présenter aucun inconvénient pour des personnes soigneuses.

Comme conclusion, nous dirons que le système d'emmagasinage, quel qu'il soit, est condamné par son nom seul, dans les grandes villes et à l'intérieur des maisons; car d'après l'un des principes d'hygiène les plus importants, les matières excré-

mentitielles doivent être éloignées aussi rapidement que possible, et d'une façon continue ; or dans le système d'accumulation, les ordures sont gardées dans les maisons ou dans leur voisinage, aussi longtemps qu'elles n'offrent pas d'inconvénient immédiat; c'est dire qu'elles en offrent fréquemment d'une autre sorte. Le transport des ordures est, en outre, d'un prix considérable ; moins il se renouvelle, moins il est coûteux ; en sorte que ce qui est avantageux pour la bourse des contribuables est onéreux pour leur vie. Si le produit avait de la valeur, il pourrait payer le transport; mais en général, ce n'est pas le cas. Les seules conditions où les matières puissent rapporter quelque profit, c'est quand elles ont été recueillies dans des baquets ou des tonneaux sans avoir été mélangées avec des substances diminuant leur valeur.

Tous ces systèmes nécessitent aussi une dispositions péciale, pour l'écoulement des eaux vannes, que l'on ne peut envoyer dans les rivières sans produire de pollution. En un mot, il faut avoir des égouts dont nous parlerons au prochain chapitre.

Comme système différent et opposé, nous avons l'enlèvement des ordures par l'eau, qui entraine les détritus dans les égouts et les éloigne aussi rapidement et à aussi bon marché que possible, au moyen des conduits dont toute ville doit être pourvue, ne serait-ce que pour l'écoulement de ses eaux ménagères. Les eaux d'égout sont augmentées de

volume, mais ne sont pas rendues sensiblement plus sales par les matières qu'on y ajoute. On peut même dire que les eaux d'égout d'une ville munie de water-closets sont moins sales et moins infectieuses que celles d'une ville où règne le système à cendres où à terre sèche.

A la campagne, on peut se contenter de laisser couler l'eau sale dans des rigoles à la surface du sol pourvu qu'elles ne passent pas près des puits. Le système d'enlèvement par eau a des inconvénients qui lui sont inhérents et il exige des précautions spéciales qui seront indiquées dans les chapitres suivants, du moins en tant qu'elles concernent les maisons d'habitation.

## CHAPITRE V

### ÉGOUTS — ÉGOUT PRINCIPAL ET EMBRANCHEMENTS PARTICULIERS — CHÉNEAUX, VENTILATION, ETC

Eaux ménagères. — Réservoirs Rogers Field à chasse d'eau. Egouts. — Siphons de grès. — Conduites. — Chasses. — Joints. — Tuyaux à couvercles. — Ventilation. — Puisards. — Conduites ménagères. — Leur construction. — Contamination du sol, etc. — Rats. — Contamination des aliments. — Egouts domestiques. — Variétés de joints. — Joints Stanford. — Pente des égouts. — Dimensions des tuyaux — Jonction de l'égout collecteur. — Siphons. — Pierre à immersion. — Ouvertures d'inspection. — Entrée ou prise d'air. — Trous d'homme. — Appareil Kenon. — Doubles siphons. — Ventilation des égouts domestiques. — Tuyaux de descente. — Rigoles du sol. — Drains. — Intercepteur à cloche. — Appareil Mansergh. — Siphon gouttière avec prise d'air.

Le système d'emmagasinage des excréta, lui-même, nécessite une disposition permettant de se débarrasser de l'eau sale. On la laisse couler dans les drains ordinaires, placés sous le jardin, si l'on est à la campagne ; ce qui est un moyen de fertiliser le sol.

Si ce liquide est envoyé dans les conduites par petites quantités à la fois, il s'échappe par les

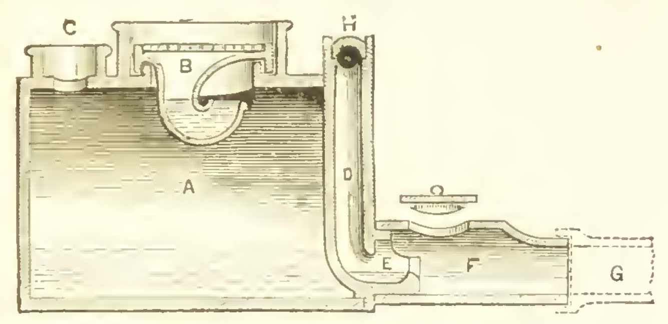



Fig. 33. Réservoir à chasse d'eau de Field : A réservoir ; B couvercle grillé ; C tuyau amenant la pluie et servant de ventilateur. D siphon ; E sortie du siphon ; F raccord du siphon et du tuyau ; G tuyau de départ ; H couvercle du siphon.

fissures et les joints ; en laissant déposer la graisse ou les matières solides, il engorgera les tuyaux.

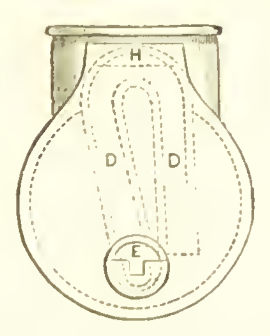



Fig. 34. Intérieur du siphon : DD siphon ; E sortie du siphon et du tuyau ; H couvercle du siphon.

C'est pourquoi il faut emmagasiner une certaine quantité d'eau sale et la chasser par intervalles.

Pour cela, la meilleure disposition est celle du réservoir à chasse d'eau de M. Rogers Field (fig. 33). L'eau sale arrive par une grille placée en haut; elle passe par une ouverture en entonnoir dont le fond se recourbe en siphon, puis vient tomber dans le réservoir au-dessous. Le tuyau de dégagement vient s'aboucher non pas vers le haut, mais vers le bas et près du fond de ce réceptacle; il prend d'abord une direction ascendante, atteint le niveau supérieur de l'appareil, puis se contourne pour redescendre plus bas que son point d'origine. Ce tuyau, qui est en terre, se trouve dans la paroi du réservoir avec laquelle il fait corps.

En réfléchissant à cette disposition, on se rend facilement compte qu'il y a là un siphon, de sorte que lorsque le réservoir est rempli jusqu'en haut, la petite branche du siphon l'est aussi jusqu'auprès de la courbe. Il suffit alors que le siphon soit amorcé par une quantité suffisante d'eau jetée brusquement, pour que l'eau s'échappe et pour que le réservoir soit vidé jusqu'au niveau du point où s'abouche la branche intérieure; l'extrémité du siphon est pourvue d'une plaque percée de trous. Avec une telle disposition, une petite quantité d'eau suffit à amorcer le système, sans qu'on ait à craindre les fausses actions laissant échapper l'eau goutte à goutte sans vider le réservoir: la masse d'eau, se précipitant dans les condui-tes, prévient l'inconvénient dont nous avons

parlé. En outre le réservoir arrête très bien les graisses.

Dans les villes, il est nécessaire d'avoir des égouts imperméables, ne laissant rien filtrer dans le sol voisin et les drains d'assainissement ne sauraient convenir.

Pour construire les grands égouts, on emploie la brique, et on leur donne une section ovale, qui vaut mieux que la forme circulaire ou rectangulaire. Les briques, d'une espèce très dure, seront unies par du ciment. Le radier, ou partie inférieure de ces canaux, sera pavé de blocs de grès (fig. 35).

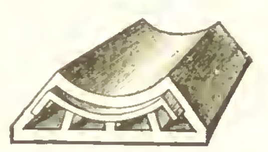


Fig. 35. Caniveau pour égout.

Pour les conduites plus petites, les tuyaux en grès sont préférables. On devrait même les employer exclusivement quand les égouts n'ont pas plus de 60 centimètres de diamètre. Quand ils sont plus grands, l'emploi de la brique et du ciment est préférable et plus économique. La poterie serait beaucoup plus repandue si on ne faisait pas toujours des branchements plus grands qu'il n'est nécessaire, et beaucoup plus grands qu'il ne le faudrait si l'eau de pluie s'écoulait par des conduites spéciales.

L'égout doit avoir une largeur juste suffisante pour l'eau qu'on y verse. Toute dimension supérieure est un inconvénient, elle rend le nettoyage plus difficile, et une quantité de liquide donnant une chasse

suffisante dans un petit conduit, ne produira pas le même effet dans un autre d'un diamètre plus grand. Pour produire une chasse d'eau, il faut un volume déterminé, envoyé en masse et d'un seul coup, pour remplir presque complètement le branchement. Une même quantité de liquide, s'écoulant peu à peu. ne saurait en aucune façon, produire le même effet.

Lorsqu'on construit une grande longueur d'égouts, il faut avoir soin de ménager sur l'artère principale comme sur les branches accessoires, des orifices pour de nouveaux branchements, afin qu'on ne soit pas obligé plus tard de couper le conduit.

On y arrive en mettant de distance en distance des amorces aux endroits où il est probable que des jonctions seront faites. Sur les artères principales qui passent sous les rues, il faut une grande quantité de pièces analogues.

Les tubes de M. Jennings peuvent s'ouvrir en n'importe quel point de leur trajet sans qu'on ait à couper la conduite; ils n'ont pas de manchons, mais ils ont des anneaux divisés en deux parties; les extrémités des tuyaux viennent se joindre sur l'une d'elles et l'autre recouvre la partie supérieure du joint. Dans le système de MM. Maguire les joints reposent sur des *berceaux* en grès, remplis de ciment, et il y a de nombreux orifices d'inspection.

M. Percy Boulnois a adopté une disposition

dans laquelle chaque joint peut être examiné et fermé à volonté après sa construction. C'est là un très bon système pour les conduites de 15 à 20 centimètres de diamètre.

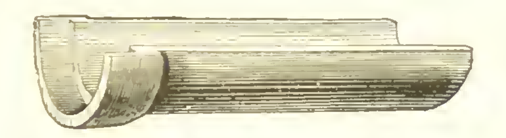


Fig. 36. Caniveau ou demi-tuyau de Doulton.

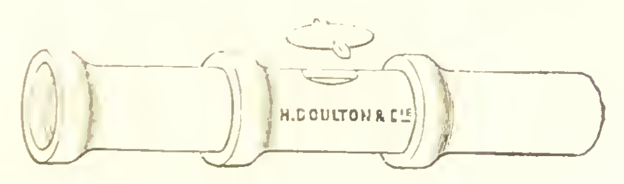



Fig. 37. Tuyau operculaire.

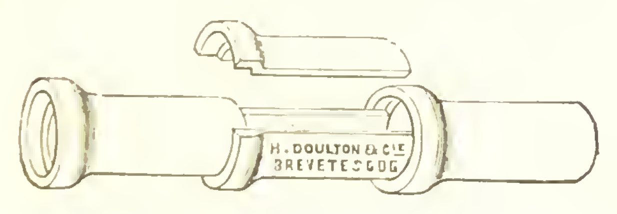



Fig. 38. Tuyaux avec demi-tuyau.

Avec des tuyaux à douilles ordinaires, on peut employer avec avantage le tube à couvercle de MM. Doulton ; il est formé par un tuyau ordinaire dont un tiers de la section peut être enlevé sur toute la longueur, ce qui permet de poser des branches accessoires, d'inspecter et de nettoyer les

conduits en y passant des bâtons (fig. 36 à 38).

Les tubes d'inspection avec des ouvertures ellipsoïdes, fermées par des couvercles spéciaux qui s'enlèvent quand c'est nécessaire, sont aussi très utiles.

Toutes les dispositions dont nous venons de parler, s'appliquent aussi bien aux égouts et branchements des maisons qu'aux grands égouts ; sur aucun d'eux on ne doit omettre les orifices d'inspection d'une espèce ou d'une autre, et ces ouvertures doivent être nombreuses, peu espacées et bien disposées. Pour les vastes bâtiments, on les placera de préférence sous une cour où l'observation des conduites sera facile.

Les égouts collecteurs doivent être largement ventilés au niveau du sol des rues ; toutes tentatives de les ventiler autrement ont échoué sans exception. Et si les ventilateurs, soit des collecteurs, soit des branchements, laissent passer de mauvaises odeurs, cela tient à l'une de ces causes : ou il n'y a pas assez de ventilateurs, ou les égouts sont mal faits ; ou bien encore des chasses sont insuffisantes.

A la campagne, les égouts débouchent, en général, dans des puisards ; c'est une mauvaise disposition. Il vaut beaucoup mieux employer le *sewage*, c'est-à-dire le produit des égouts, à fertiliser le sol que de l'emmagasiner dans des puisards. Cependant, dans certains endroits, les puisards sont nécessaires ; dans ce cas, il faut les construire imper-

méables, avec de la brique et du ciment, les placer à une certaine distance de la maison et non au-dessous d'elle. L'aérage devra se faire largement par un tuyau s'élevant le long des murailles jusqu'au sommet

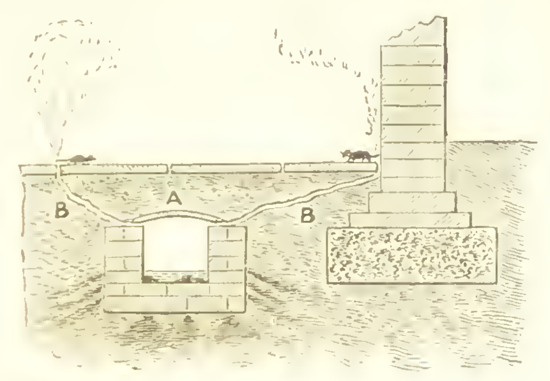



Fig. 39. A conduite en briques avec couvercle en tuile; BB passage des rats.

du toit, si le puisard est près du bâtiment; s'il en est éloigné on peut se contenter de le couvrir d'une grille de fer galvanisé, à moins qu'on établisse un tube ventilateur s'élevant le long d'un arbre et fermé au sommet par une toile métallique.

Le puisard ne doit, en aucun cas, se déverser dans une rivière, ou dans un drain menant à une rivière; c'est sur le sol qu'il doit répandre son contenu. Il est inutile de construire, comme on le fait parfois, un second puisard pour recueillir le trop plein du premier; car il n'y a pas de raison pour ne pas en bâtir plusieurs les uns à la suite des autres.

On ne doit jamais construire des égouts en bri-

ques sous nos habitations. L'eau sale les traverse et imprègne le sol, en outre, il s'y accumule des dépôts. Les rats s'y frayent facilement un chemin avec leurs dents et se promènent dans la maison. Ainsi, non-seulement ces conduites en briques laissent pénétrer l'eau sale dans la terre, mais les gaz délétères passent facilement là où les rats ont passé. Enfin. les rats portent avec eux la saleté de l'égout jusque dans le garde-manger s'ils peuvent y arriver; et il n'est pas douteux pour moi, que les poisons ou les germes morbides n'aient été parfois apportés ainsi dans le lait ou les autres aliments (fig. 39).

Dans les habitations, on doit toujours se servir de tuyaux de grès vernissés; sauf dans les cas où le fer serait préférable. Il faut les placer autant que possible en debors des murs, leur donner une direction rectiligne et à chaque changement de direction ménager un orifice d'inspection.

S'il y a lieu de craindre un affaissement du sol on leur fera un lit de béton; si le sol est très humide les tuyaux devront reposer sur un pavage de blocs creux. Les joints seront en ciment ; mais en dehors des maisons, quand un léger affaissement du sol est à craindre, les joints seront en argile recouvert de ciment; l'argile employé seul ne convient pas, parce qu'il est trop facilement dissout par l'eau, ce qui cause des fuites et des dépôts de matière solide dans le conduit.

Si l'on se sert de tuyaux à joints Stanford (système breveté), le ciment est inutile ; il suffit de graisser leurs extrémités et de les ajuster l'un dans l'autre ; pour bien s'agencer, ces tuyaux doivent être placés en droite ligne. Les conduits de jonction de la maison à l'égout auront une inclinaison minimum de 1 sur 48, ou de 2 centimètres par mètre ; une pente plus forte vaut encore mieux. Pour les maisons très importantes, il faut des conduites de 28 à 30 centimètres de diamètre, quand les bâtiments accessoires n'ont pas d'égouts spéciaux ; mais pour des maisons particulières, ceux de 18 centimètres avec des branches de 12 centimètres, suffisent largement. Ceux de 18 ne sont même pas toujours nécessaires ; car ceux de 15 fabriqués maintenant par MM. Doulton, conviennent parfaitement.

Les ramifications ne doivent jamais être à angle droit ; mais toujours à angle aigu et suivant la direction de l'eau.

A l'extrémité de chaque branchement particulier, on place souvent une trappe mobile en fer galvanisé, pour empêcher les rats de remonter. Cette disposition rend des services ; mais elle sert peu à arrêter les miasmes et les odeurs, car ces trappes se dérangent souvent.

On a aussi l'habitude de placer une soupape hydraulique sur le trajet des égouts domestiques, avant leur entrée dans le collecteur.

La disposition la plus usitée était connue sous le nom de pierre plongeante, ou à immersion.

En un point du conduit se trouvait une excavation qu'une dalle ou une ardoise transversale séparait en deux. Cette pierre plate était scellée dans le canal, par ses côtés supérieurs et latéraux, tandis que l'extrêmité inférieure s'enfonçait de deux ou trois

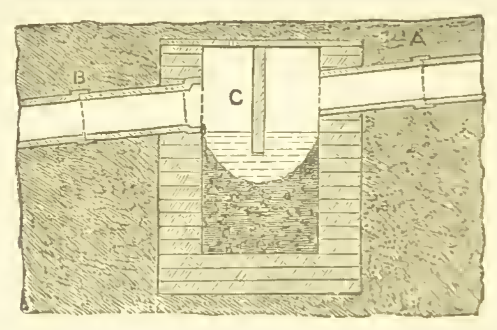



Fig. 40. Pierre à immersion : AB conduite; C pierre à immersion.

pouces au-dessous du niveau du sol de l'égout. Il en résultait une sorte de coude en U toujours garni d'eau dans sa partie la plus déclive, au milieu de laquelle venait s'enfoncer de deux ou de trois pouces le bas de la dalle plongeante disposée en travers. Celle-ci, atteignant la partie supérieure du conduit ou elle était maçonnée, arrêtait les gaz qui devaient traverser l'eau pour remonter vers la maison. En ce point, le conduit était rectangulaire et très élargi, de sorte qu'il formait un véritable puisard. C'est encore ainsi qu'on le désigne en certains pays.

On peut les améliorer beaucoup en faisant pres-

que verticale l'extrémité la plus proche de la maison, en donnant à l'autre côté une légère inclinaison, en fixant le diaphragme non pas verticalement, mais penché dans le sens du courant de l'eau et en arrondissant l'intérieur avec du ciment. L'eau tombe alors verticalement dans le réservoir, s'écoule par une forte pente et laisse peu de dépôts.

Les siphons de grès sont cependant employés presque exclusivement aujourd'hui. Ils sont fréquemment munis d'une pièce creuse s'élevant verticalement de leur partie inférieure et se continuant jusqu'au niveau du sol par des tuyaux, qui permettent l'inspection et le nettoyage. Ces orifices se trouvent parfois à l'extrémité du siphon la plus voisine de la maison. Comme ils sont munis de tuyaux, qui s'élèvent jusqu'à la surface du sol, où ils se terminent par une grille de fer, ils donnent accès à l'air, et agissent comme ventilateurs. Leur installation exige encore quelques précautions dont nous parlerons plus tard.

On fait maintenant des siphons dont la première branche, celle qui communique avec le conduit venant de la maison, est presque verticale; tandis que l'autre ne se relève qu'un peu au-dessus du plan horizontal : C'est une amélioration considérable, bien qu'elle ne soit pas absolument nécessaire, quand on peut augmenter l'introduction de l'air en ce point de l'égout c'est-à-dire à la jonction du siphon et du tuyau venant de la maison. Mais un

vaste trou d'homme maçonné en briques, dans le fond duquel se trouvent des rigoles aboutissant au siphon, est encore préférable au simple tuyau d'aérage. Quand on adopte cette dernière disposition, il faut donner à ces rigoles une forte pente, afin que l'eau arrive avec force dans le siphon et le nettoie aussi complètement que possible.

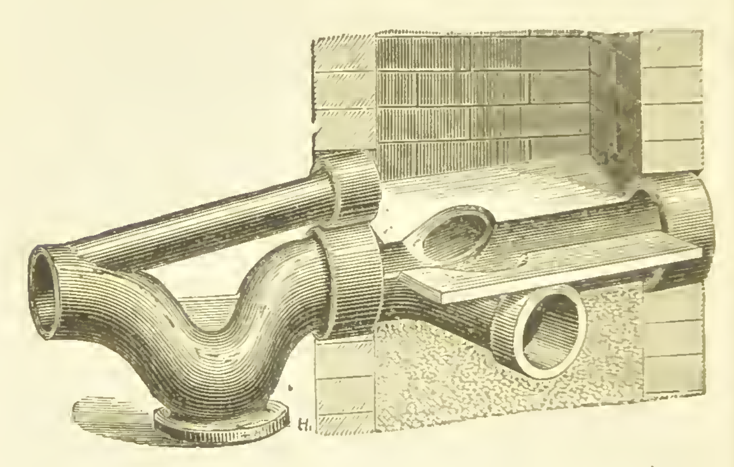


Fig. 41. Fond de regard et siphon à air dit Kenon, empêchant toute communication avec l'egout (Doulton).

C'est dans le trou d'homme que peut se faire la jonction des conduites accessoires avec le collecteur, au moyen de rigoles ou même de tuyaux fermés se déversant dans une gouttière placée plus bas. Ces conduites accessoires peuvent néanmoins se jeter dans l'égout en un point quelconque de son trajet.

Le trou d'homme ou « regard d'égout », est cou-

vert d'une grille de fer galvanisé, quand il s'ouvre en terrain battu où l'entrée du sable et du gravier n'est pas à craindre; s'il débouche dans une cour, il vaut mieux le fermer par une porte de fer munie d'une serrure et le ventiler par des tuyaux, qui passant sous le pavé de la cour gagnent la muraille voisine, dans laquelle ils s'élèvent à une petite hauteur et viennent aboutir à sa surface par des ouvertures garnies de grillages en fer. Du trou d'homme, partira également un tuyau de jonction fermé par un tampon et allant en un point de l'égout situé au delà du siphon, afin qu'on puisse faire le nettoyage de cette partie de la conduite, lorsqu'il est nécessaire.

Le tube « Kenon » de Doulton (fig. 41), remplit le même but, sans qu'il y ait besoin de tuyau de jonction. Le plancher de la chambre à air Kenon est une plaque de poterie se composant d'une gouttière de 18 centimètres, dont les rebords s'élèvent en pente de chaque côté; de chaque côté également et sous les rebords, se trouve une amorce munie de manchons pour recevoir les branchements. Il suffit de placer cette pièce sur le trajet d'une conduite et de bâtir autour un trou d'homme, pour remplacer avantageusement une chambre à air, toujours difficile à construire sans ouvriers habiles; mais toutes les fois qu'on peut en avoir il vaut mieux bâtir une chambre à air avec des canaux bien disposés.

Différents appareils destinés à intercepter la communication entre les égouts sont en usage :

[Presque tous présentent la disposition de tubes en U ou de siphons renversés dans lesquels une colonne d'eau joue le rôle d'intercepteur.]

Beaucoup d'entre eux sont constitués par des pièces de poterie que l'on met en place. Telle est la trappe avec chambre à air de Pott d'Edimbourg, qui offre une vaste entrée à l'air et donne une chute considérable dans l'appareil lui-même ; mais quand les égouts sont déjà construits, il est difficile d'obtenir une chute suffisante pour les installer. Celle de Weaver est en réalité un siphon avec un tuyau d'aération pris sur la branche la plus voisine de la maison ; au delà de ce siphon, se trouve une ouverture, qui permet de ventiler l'égout ou le puisard, d'en faire l'inspection et le nettoyage avec des bâtons ou des roseaux, si c'est nécessaire.

Dans les appareils de Buchan et Latham, la chute d'eau est tout à fait verticale.

L'intercepteur Stiff est un siphon à double courbe et à trois compartiments, dont un, celui du milieu, est muni d'une grille, de sorte que si l'air de l'égout remonte dans le premier siphon, il ne peut gagner l'autre puisqu'il s'échappe par la grille.

L'appareil est en outre muni de deux ouvertures d'inspection, qui peuvent aussi servir de ventilateur.

L'un de ces orifices, le plus éloigné, quand il est muni d'un tuyau se rendant au sommet du bâtiment, permet l'aérage de l'égout principal ou du puisard ; l'autre ouverture, plus près de la maison, donne accès à l'air.

L'appareil de Flemming Jenkin consiste en un double siphon avec une grille entre les deux.

Le docteur Woodhead a adopté pour la collection des eaux ménagères un appareil consistant en un réservoir recouvert d'une grille et en deux siphons, l'un à la suite de l'autre; de leur partie intermédiaire part un tuyau d'aérage vertical. Il existe en outre un autre tube de ventilation entre le réservoir et le commencement du premier siphon. Ces deux tuyaux sont pourvus d'une grille à leur extrémité.

Il est déjà regrettable qu'on ne puisse se passer d'un intercepteur hydraulique entre l'égout principal et les branchements ; mais nous ne voyons aucune raison pour en mettre deux, l'un à la suite de l'autre.

Du point le plus élevé de l'égout domestique, ou de l'extrémité de quelques conduites partiront des tuyaux ventilateurs de dix à douze centimètres qui s'élèveront jusqu'au sommet du toit, pour se terminer par un capuchon (fixe autant que possible) ou par quelques fils de cuivre entrecroisés, selon les besoins de l'ornementation. En tous cas, l'extrémité ne sera pas au voisinage d'une fenêtre de

chambre à coucher. Qu'il y ait un capuchon ou qu'il n'y en ait pas, l'air passera par la grille pour monter dans le tuyau au lieu de s'accumuler quelque part dans l'égoût. Si de mauvaises odeurs viennent s'échapper par la prise d'air, c'est l'indice d'un vice quelconque ou d'un accident : le siphon est bouché, il y a quelque part une accumulation de matières ; ou bien encore l'extrémité du tuyau d'aérage est abritée par un mur ou par une cheminée, de sorte qu'un refoulement s'y produit quand le vent souffle dans une certaine direction. Si tout est en bon état de fonctionnement aucune mauvaise odeur ne peut s'échapper par ces ouvertures. Quand le tuyau ne doit servir qu'à la ventilation, on peut employer le fer pour sa construction ; mais si c'est un tuyau de vidange, il faut lui préférer le plomb, pour des raisons que nous verrons plus loin.

Les « tuyaux de descente » peuvent se rendre dans les égouts ou dans ses branchements, directement et sans aucun siphon ; mais alors les joints doivent être parfaitement étanches et les orifices supérieurs loin des fenêtres. Dans le cas où ces conditions ne pourraient être remplies, il faut les faire déboucher dans une cour pourvue de rigoles et de siphons en poterie, recouverts de grilles de fer, moins fragiles que celles de grès. — Les tubes de trop-plein venant des citernes, des éviers ou autres points de la maison, se déversent parfois

dans ces rigoles, où leur ouverture se trouve placée au-dessus du niveau habituel de l'eau.

Les appareils ayant une *dalle à immersion* sont employés quelquefois; mais présentent des inconvénients. La gouttière Mc. Landsborough a parfois des avantages : c'est un intercepteur hydraulique à trois compartiments avec ouvertures d'arrivée placées plus haut que le niveau de l'eau.

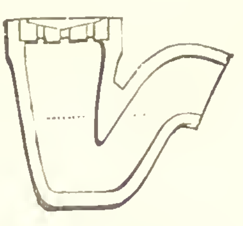


Fig. 42. Gouttière-siphon en grès.

Le réceptacle Jenning convient très-bien quand le siphon doit être placé très bas et mis en communication avec la surface du sol au moyen de pièces verticales emmanchées l'une dans l'autre. Ces pièces sont munies d'ouvertures, de façon que les conduites diverses venant de l'intérieur puissent se déverser dans ce réservoir sans être mises en communication directe avec le branchement allant à l'égout.

Il ne faut pas que les drains d'une habitation s'ouvrent directement dans un égout; ils doivent en être séparés par un intercepteur quelconque. Les rigoles de Clarke sont très utiles quand les eaux doivent charrier de la boue ou du sable. Leur trappe est pourvue de réceptacles en fer qui reçoivent des sédiments et qui peuvent être enlevés et vidés de temps à autre. Celle de Dean présente une disposition analogue permettant l'enlèvement du sable et de la terre.

Le siphon à cloche, employé souvent dans les sous-sols ou les cours des habitations, est un très mauvais système. Il se compose : 1° d'une boite de fer communiquant avec l'égout par un tuyau de décharge saillant au-dessus du fond du réservoir : 2° d'un couvercle grillé sous lequel est une cloche plongeant dans la boite. L'eau, s'élevant jusqu'à l'orifice du tuyau de dégagement, baigne légèrement la circonférence de la cloche, quand le couvercle est en place.

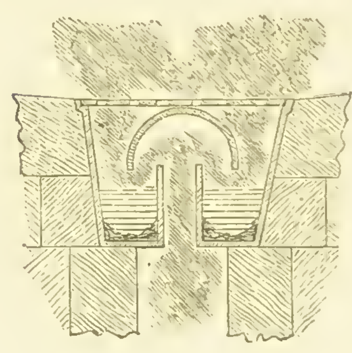


Fig. 43. Siphon à cloche.

On ne peut se fier à cet appareil, même quand toutes ses parties sont bien agencées : en effet. si la pression de l'égout augmente légèrement, l'air reflue au dehors en traversant la mince couche de liquide qui baigne les bords de la cloche ; mais ce n'est pas là le seul défaut : le réceptacle s'emplit de boues et d'ordures, l'évaporation fait baisser le niveau du liquide qui n'atteint plus la cloche, de sorte que l'intercepteur ne fonctionne plus. Ajoutons à ceci que les couvercles mobiles sont facilement déplacés par les domestiques qui les remettent rarement en place. et qu'ils peuvent être brisés. Pour toutes ces raisons, il faut éviter de s'en servir si l'on veut empêcher les gaz

des conduites de remonter dans nos maisons.

Le siphon Mansergh est souvent employé dans les cours car il sert à la fois à couper toute communication entre les conduites secondaires et le branchement principal, et à ventiler ce dernier. Il se compose d'une caisse à trois compartiments. Le premier a une ouverture latérale où débouche un tuyau d'évier ; après avoir rempli le premier compartiment, l'eau passe dans le second et se répand en même temps dans le troisième avec lequel il communique par en bas. Le premier et le deuxième compartiments sont recouverts d'une grille placée au-dessus de la division du milieu. Le liquide sort ensuite par une ouverture située plus haut que le bord inférieur de la cloison qui plonge du haut de la caisse jusque près du fond. Par suite de cette disposition, l'air du troisième compartiment est complètement séparé de celui du second par le liquide qu'il contient.

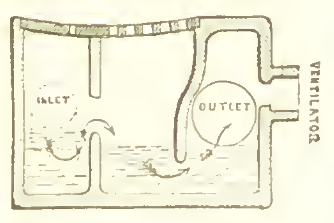


Fig. 44. Siphon Mansergh. — *Inlet* : entrée : *outlet* : sortie *ventilator* : ventilateur.

L'appareil est en outre pourvu d'une autre ouverture a laquelle on peut adapter un tuyau de ventilation. En admettant même que ce dernier fût fermé, les gaz qui pourraient remonter en passant du troisième dans le second compartiment s'échapperaient par la grille du couvercle et ne pour-

raient pas pénétrer dans la maison si on a eu soin de faire descendre le tuyau d'arrivée au-dessous du niveau de l'eau dans le premier compartiment.

Mais dans la plupart des cas, un siphon ordinaire, avec ouverture pour recevoir le tuyau de descente, est tout à fait suffisant, pourvu qu'il y ait déjà sous l'évier un intercepteur hydraulique dont nous parlerons plus loin.

## CHAPITRE VI

### WATER-CLOSETS, ÉVIERS ET BAINS — DISPOSITION DES TUYAUX, SOUPAPES, INTERCEPTEURS, ETC.

Cuvette entonnoir ; Eau de lavage venant de la citerne ou du conduit d'eau potable. — Cuvette à long entonnoir. — Citerne réglant le débit de l'eau et action automatique du siège. — Cabinets Artisan, « domestique. » — « Cabinet laveur. » — « l'Excelsior. » — « Le National. » — « Appareil Fowler. » — Appareil « Pan Closet. » — Conteneur. — Trappe en D. — Action des gaz sur le conteneur en D. — Intercepteur Gascoigne en P, en D renversé, en V. — Citernes ou réservoirs à écoulement limité. — Cuvette à valve. — Tuyau de sûreté. — Rebord laveur. — Soupape du tuyau de sûreté. — Variétés de cuvettes à valve. — Ventilation de la boîte où se meut la valve. — Cabinet sans valves. — Valves et citernes réglant l'écoulement de l'eau. — Valves régulatrices. — Soufflets régulateurs. — Appareil laveur actionné par la porte, le siège, le plancher des cabinets. — Tuyaux de vidange en plomb, fer, zinc, etc. — Tuyaux de grès. — Perforation des tuyaux de plomb. — Soupape en D. — Ventilation des conduites. — Ventilation des soupapes. — Isolement des collecteurs et des conduites ménagères. — Ventilation des Water-Closets. — Éviers. — Éviers domestiques. — Réceptacle des matières grasses. — Tuyaux pour bains. — Plateau de sûreté. — Intercepteur. — Conclusion.

**Cabinets d'aisance.** — En Angleterre, la forme la plus ordinaire des water-closets est celle d'un « long entonnoir » formé d'un bassin conique présentant à sa partie inférieure une soupape siphon en poterie. Dans ces appareils rien ne peut se déranger, mais ils peuvent se boucher quand la quantité d'eau n'est pas suffisante, et ils deviennent souvent très sales pour la même raison et parce qu'il ne reste pas d'eau dans la cuvette. L'eau arrive souvent par un tuyau de 1 centimètre et demi, il ne peut y avoir une chasse suffisante pour un nettoyage convenable. Le liquide provient fréquemment de la citerne à eau potable; parfois même, quand le service d'eau est constant, le tuyau dérive directement du conduit principal avec un robinet ordinaire ou peut-être avec un robinet à vis (fig. 45), ce qui est tout à fait défectueux ; car si on laisse les robinets ouverts, l'eau s'écoule en pure perte, la citerne se vide et les gaz remontent des cabinets dans les réservoirs. Si ces tuyaux proviennent du conduit principal, les résultats sont encore plus sérieux, puisque, si l'eau est arrêtée pour une raison quel-

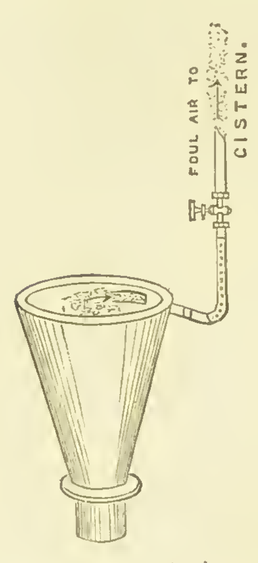


Fig. 45. Cuvette à entonnoir allongé communiquant directement avec une citerne. — *Foul air to cistern* : gaz allant à la citerne.

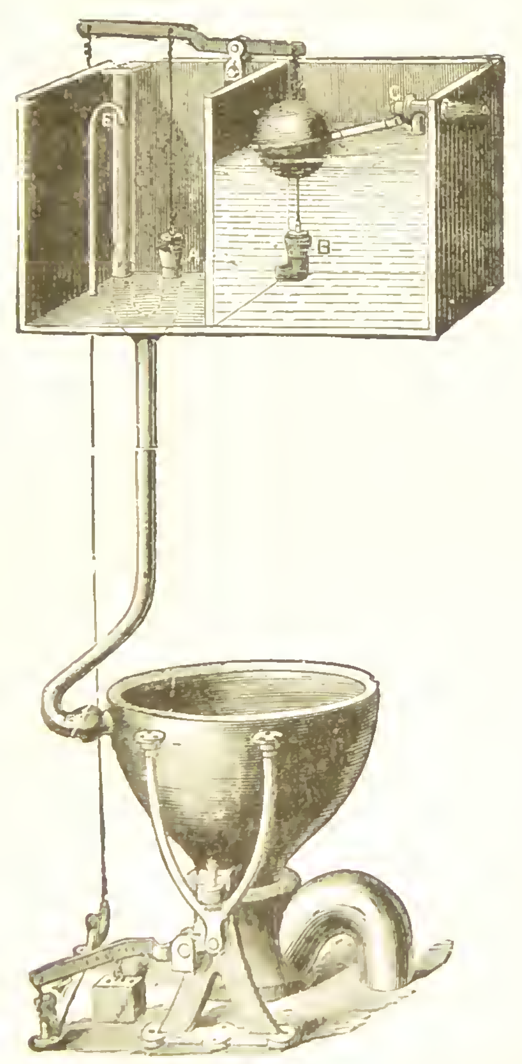



Fig. [illegible]. — Appareil en forme d'entonnoir avec siège et citerne réglant l'écoulement de l'eau : A soupape du tuyau du service d'eau, B soupape sur le tuyau de communication avec les cabinets ; C soupape à flotteur.

conque, les gaz, les liquides et même les ordures solides peuvent, par l'aspiration, venir contaminer les conduites.

C'est à une telle cause qu'a été rattachée une sérieuse épidémie de fièvre typhoïde étudiée par le Dr Buchanan à Croydon.

Les tuyaux qui desservent les water-closets ne doivent pas avoir moins de trois centimètres de diamètre, ni se trouver en communication directe avec la citerne à eau potable, ou le conduit principal. Ils s'approvisionneront dans un réservoir contenant environ 9 litres, quantité nécessaire pour laver la cuvette. L'eau proviendra de la citerne la plus voisine ou s'il y a pression constante, du conduit principal par un tuyau pourvu d'un robinet à flotteur. Le conduit allant de ce réservoir à la cuvette se trouve souvent *muni* d'une soupape conique, connue sous le nom de «soupape-fuseau», qui peut être soulevée par un levier manœuvré par une chaîne et un anneau (fig. 46). Quand on tire la chaîne, le fuseau s'élève et les 10 ou 12 litres contenus dans le réservoir se déchargent dans l'appareil, tandis que le flotteur se trouvant, lui aussi, soulevé par le levier empêche l'eau d'arriver dans le réservoir jusqu'à ce que la chaîne revienne à sa première place. On comprendra que par cette disposition ou une autre analogue, on évite non seulement une communication directe entre le water-closet et l'eau potable de la citerne ou du conduit principal, mais encore une

dépense d'eau inutile. Un grand perfectionnement est réalisé dans « l'Artisan » de MM. Dent et Hellyer, dont la cuvette est pourvue d'un rebord laveur, ce qui est bien mieux que l'ancien jet latéral ; elle est parfois *munie* d'un plateau de porcelaine empêchant les eaux salies de passer par-dessus bord. Le nom de cette utile disposition est le suivant : « Bassin artisan à évier. » Dans le « Vortex » fait par la même maison, le siphon est plus profond que dans « l'artisan », et l'eau reste dans la cuvette. Un tuyau d'eau de 6 centimètres est nécessaire ; le liquide arrivant par un rebord laveur et étant projeté au milieu du bassin, il faut, évidemment, une force plus grande. Pour balayer un siphon aussi profond, 12 ou 13 litres d'eau sont nécessaires. De l'autre côté du siphon se trouve un tuyau ventilateur pour les gaz. Dans le cabinet domestique de MM. O. D. Ward et C^ie, la cuvette est peu profonde et le siphon, sans demander pour le lavage une quantité de liquide supérieure à 9 litres, est disposé de telle sorte, qu'il reste un peu d'eau dans la cuvette, ce qui est le grand désidératum pour ces sortes de closets.

Voyons, maintenant, les formes diverses de cabinet laveur. Le premier est le « Jennings's Monkey » dans lequel reste toujours une petite quantité d'eau ; l'ouverture du siphon n'est pas en bas, mais sur le côté. L'avantage consiste en ce qu'on ne peut, comme dans les autres sys-

tèmes, continuer à se servir de l'appareil sans faire le lavage, les matières y restent jusqu'à ce que l'eau les ait chassées. Les cuvettes à entonnoir, au contraire, peuvent servir longtemps sans eau, ce qui fait que les tuyaux se bouchent. En revanche, l'issue d'un bassin laveur se salit plus facilement que celle d'un autre qui a son ouverture en bas. L'appareil Monkey de Jennings se compose d'une cuvette et d'un siphon, d'une seule pièce de poterie. Dans le cabinet laveur de Woodward, la cuvette est garnie d'un rebord irrigateur et le siphon est séparé de la cuvette de façon à pouvoir être tourné dans toutes les directions voulues. Dans l'excelsior de Bostel, la cuvette et le siphon sont d'une seule pièce de poterie. L'issue se trouve en arrière du bassin. Le tuyau d'eau a deux branches, une de chaque côté, et il y a un rebord laveur. A sa partie postérieure se trouve une ouverture verticale conduisant directement dans le siphon. Par ce moyen toutes les substances indument jetées dans la cuvette peuvent être enlevées. L'appareil est également pourvu d'un tuyau de trop-plein, presque



Fig. 47. Appareil laveur ouvert sur le côté.

toujours inutile. Le système laveur de Dodd (fig. 47) ressemble aux autres, mais il a un ventilateur placé sur le conduit d'écoulement, immédiatement après le siphon. Le National est une autre forme bien connue. Pour tous ces appareils on doit se servir d'une conduite d'eau de 4 centimètres. Dans ceux où la pression est de moins de $1^m,80$, il y a avantage à employer des tuyaux de 6 centimètres.

Les cabinets de Fowler conviennent dans les quartiers pauvres où l'eau se trouve en quantité insuffisante. Dans ce système, la pluie, les citernes et les eaux ménagères viennent laver la soupape.

L'appareil dont on se sert le plus souvent à l'intérieur des habitations est connu sous le nom de *pan closet*; il est très défectueux. C'est une cuvette conique (fig. 48) au-dessous de laquelle se trouve une coupe (*pan*) de métal, capable de garder le liquide, dans lequel baigne la partie inférieure de la cuvette. Cette coupe, commandée par une tige et une poignée, se meut dans une large boite métallique (appelée *conteneur*) placée au-dessous du siège. C'est sur le sommet de cette boite que vient se fixer la partie inférieure de la cuvette conique. Le conteneur présente en

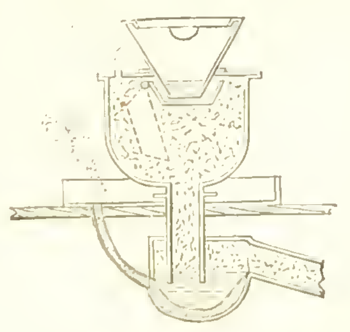


Fig. 48. — « Pan closet » pour cabinets d'aisance.

bas une ouverture de 12 centimètres menant à un réservoir placé au-dessous du plancher. Ce réservoir est généralement en plomb; il a la forme d'un D renversé, (fig. 49) et c'est de cette trappe que part un tuyau de 12 centimètres conduisant les matières dans l'égout ou la fosse. Le principal défaut de ce système est la présence du conteneur métallique, qui n'est en somme qu'un réservoir à gaz délétères, car il devient toujours très sale. Quand on tire la poignée la coupe inférieure bascule et verse les matières dans le conteneur, qui a ses parois tapissées d'ordures impossibles à nettoyer.

En outre, ce conteneur aboutit à un réservoir en D, qui contient toujours des matières en dépôt et envoie de mauvaises odeurs dans le conteneur, ces odeurs s'échappent dans la maison quand la soupape s'abaisse pour laisser tomber son contenu. On peut en partie remédier à cet inconvénient en établissant sur le conteneur un tuyau de ventilation que l'on conduit au dehors. Mais j'ai vu souvent ce dernier réservoir percé d'un trou, sans qu'il existât de tuyau ; de sorte que les gaz s'échappaient par un courant qui aurait pu éteindre une bougie, chaque fois qu'on se servait du cabinet, qui était en communication directe avec les chambres à coucher.

On ne devrait employer ni pour les cabinets d'aisances ni pour les éviers de réservoir consistant en une boîte de plomb en forme de D et se plaçant ainsi : ◡. Dans cet appareil (fig. 49), le tuyau de dé-

gagement se trouve près d'un angle de la partie supérieure, tandis que le conduit qui amène les ordures débouche un peu plus bas que le niveau inférieur du précédent et reste ainsi continuellement immergé de 2 à 3 centimètres. L'eau s'élève jusqu'au tuyau de décharge, de sorte que le fond

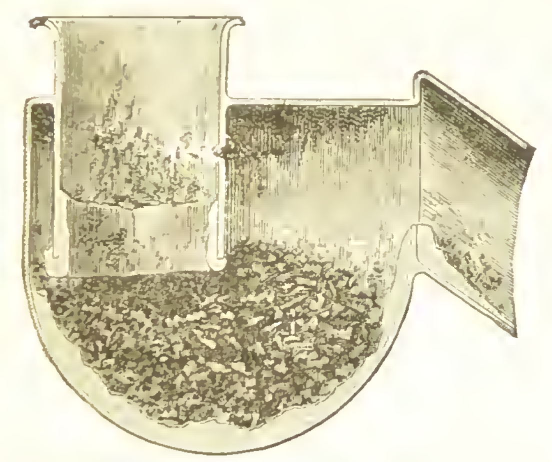


Fig. 79. Reservoir en forme de D avec depot d'ordures.

est toujours plein. Ces réservoirs n'étant jamais complètement nettoyés et balayés chaque fois qu'on s'en sert, se couvrent d'un dépôt de matières fécales et donnent rapidement de la puanteur; leurs parois de plomb, graduellement corrodées, se perforent comme dans les spécimens de « Parkes Museum » où l'on peut voir des trous produits par les gaz développés dans les appareils. Consécutivement les odeurs se répandent dans les conduites et dans l'habitation.

Ces réservoirs, qui sont en général formés d'une feuille de plomb et non fondus d'une seule pièce, ont été perfectionnés par MM. Gascoyne. Ces fabricants les coulent d'une seule pièce, et adaptent le tuyau d'arrivée à une de leurs extrémités, pour que le papier et les autres matières ne puissent s'accumuler entre ce tuyau et le fond de la trappe.

On devrait donner à la boîte de plomb la forme d'un S, d'un P ou mieux d'un V au lieu de celle d'un D : l'appareil serait coulé avec une épaisseur de quatre pouces et des orifices carrés moins sujets à se désamorcer. Chacune de ces dernières dispositions permettrait un nettoyage complet à chaque usage.

Sous le siège, soit au-dessus du siphon, soit au-dessous, se met une plaque de plomb, ayant pour objet de garantir de l'humidité le plancher et les plafonds qui sont au-dessous et de prévenir des dégâts plus ou moins sérieux. C'est le plateau de sûreté (*safe tray*); mais il est généralement agencé de telle sorte que tout autre qualificatif conviendrait mieux que celui-là. Il est, cela va sans dire, muni d'un tuyau de décharge allant ordinairement dans le conteneur en D, mais se rendant parfois directement dans la conduite de vidange, dont il n'est pas toujours séparé par un siphon. Dans le premier cas, ce tuyau débouche généralement plus bas que le niveau de l'eau du réservoir en D; mais je l'ai vu arriver plus haut et laisser les gaz s'échapper dans la mai-

son; dans tous les cas ce tube de trop-plein devrait se trouver isolé de toute communication avec les cabinets, les tuyaux ou les fosses, et s'ouvrir en plein air par un petit clapet métallique empêchant les courants d'air. Les tuyaux de trop-plein dont sont pourvues les citernes communi-

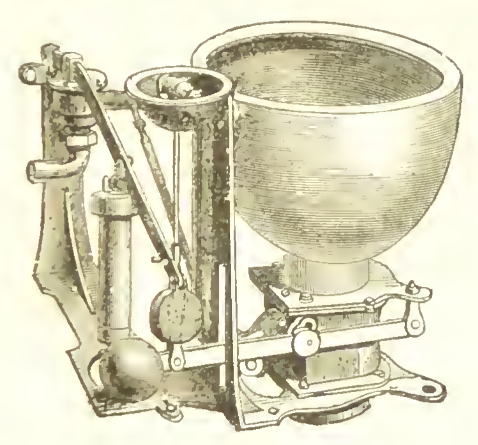


Fig. 50. Cuvette à soupape.

quent souvent avec les trappes en D; les tourbillons d'eau de lavage peuvent refouler des ordures dans ces tuyaux et alors, les gaz qui s'en échappent viennent contaminer les eaux de ces citernes. C'est un danger plus grand encore que celui que nous avons signalé en dernier lieu; aussi faut-il que tous les tuyaux de décharge des réservoirs s'ouvrent en plein air, comme nous l'avons déjà dit.

Arrivons maintenant à la description du cabinet

à valves (fig. 50), dont les nombreuses variétés ne sont que des modifications du *système Bramha.* L'ouverture de cet appareil, située immédiatement au-dessous de la cuvette, est fermée par une valve étanche, qu'une poignée permet de faire mouvoir dans une petite boîte placée immédiatement au-dessous et remplaçant le vaste conteneur métallique, qui a tant d'inconvénients. La boite communique avec la trappe par sa partie inférieure. Comme la valve est étanche, il y aurait lieu de craindre que la cuvette ne vienne à déborder si on y jetait les eaux de toilettes, ou si, la soupape du réservoir cessant de fonctionner, l'eau de ce dernier venait à couler librement. On évite cet inconvénient au moyen d'un tuyau spécial, qui fait communiquer le côté de la cuvette avec la boîte où se meut la soupape et se termine par une courbe en forme de siphon. Ce conduit de *sûreté* prend son origine supérieure par des trous placés à une certaine hauteur au-dessus du fond de l'entonnoir des cabinets.

Tantôt l'eau se brise en arrivant sur une petite plaque et coule en tournant à l'intérieur du vase où tombent les ordures, tantôt elle est projetée de toute la périphérie de celui-ci par un rebord spécial; il en résulte qu'à chaque lavage une partie de cette eau passe par les trous pratiqués dans le flanc de la cuvette, et s'écoule par le tuyau de sûreté. Le but de cette disposition est de maintenir constamment rempli d'eau le siphon de ce tuyau,

car il est clair que si ce siphon n'est pas amorcé, l'air de la boite de la valve arrive directement dans la cuvette, c'est-à-dire dans la pièce même. Or il arrive généralement que l'eau ne séjourne pas dans ce dernier conduit pour les raisons suivantes : 1° La soupape, en s'abaissant brusquement, refoule l'air de la boîte où elle se meut à travers l'eau du siphon ; (on s'en rend compte en plaçant un morceau de papier de soie sur les trous d'origine du tube de sûreté et en manœuvrant l'appareil : le papier est repoussé par l'air de la boîte où se meut la soupape, même quand le système est amorcé ;) 2° A plus forte raison, le même phénomène se produit, lorsque la masse liquide se précipitant dans le réservoir inférieur et dans l'égout entraîne l'air du tube de sûreté (l'eau continuant à s'écouler après la fermeture de la soupape raréfie l'air de l'espace placé au-dessus et désamorce le siphon), et laisse le siphon complètement vide dans la plupart des cas.

On a cherché à remédier à ces inconvénients de plusieurs manières. Dans l'appareil « simplex » de Bolding, il existe une petite communication entre la conduite qui fournit l'eau à l'appareil et le tube de sûreté, de sorte que l'eau remplit le petit siphon chaque fois qu'on se sert des cabinets. Dans le système Jennings, il y a une soupape formée d'une balle de caoutchouc placée dans le tuyau où s'écoule le trop plein ; si la pression se fait de dehors en dedans, le liquide déplace la boule et s'écoule ; mais si elle se

fait de dedans en dehors, elle ferme la communication en appliquant la balle sur le bout du conduit. De sorte que l'eau venant de la cuvette peut passer, tandis que l'air venant du tuyau est complètement intercepté.

Dans le système Dent et Hellyer, le tube de sûreté est plus grand, le siphon plus profond que de coutume, et la quantité de liquide qui y séjourne est plus considérable. Il y a en outre un tuyau d'aérage mettant la boîte où se meut la soupape en communication avec l'air extérieur. Par ce moyen, aucune accumulation d'air vicié ne peut se former dans la boîte, et l'air qui y est attiré par le passage de la masse liquide, arrive par le tuyau de ventilation au lieu de le faire par le trop-plein. Il est bon d'aérer la partie de l'appareil placée sous la soupape, mais la meilleure disposition pour le tuyau de trop-plein, consiste à le séparer complètement de la boite de la valve et à le mener au dehors, à travers le mur, en le fermant au moyen d'un clapet en cuivre, ou bien encore à le conduire au tuyau de décharge du plateau de sûreté dont il a été question plus haut.

Le tube de sûreté est d'ailleurs à peine utile, quand ce plateau existe, puisque les liquides débordant hors de la cuvette tombent sur la plaque de plomb et s'écoulent par son tuyau de décharge. L'avantage résultant de son absence est de faire reconnaitre immédiatement les fuites de la soupape de la citerne, et le seul inconvénient étant l'humidité

que présente parfois la partie inférieure du siège.

Au-dessous de ces cabinets on place généralement un réservoir D en plomb; mais cela ne devrait jamais être permis. Il faut toujours faire usage de siphons pour les raisons que nous avons indiquées. Quelques cabinets à valve sont construits avec un siphon en fer galvanisé placé au dessus du plancher et muni d'un couvercle vissé, très commode pour le nettoyage.

Tels sont les appareils de MM. Tylor et Jennings. Ce dernier a aussi construit des cabinets dits « à tampon ». Les plus connus sont ceux dont la cuvette et le siphon sont en porcelaine d'une seule pièce. La communication entre la cuvette et le siphon est fermée au moyen d'un tampon qu'une tige réunit à la poignée verticalement placée au-dessus. Ce tampon est rendu étanche au moyen d'un rebord de caoutchouc, et une certaine quantité de liquide reste au-dessus, jusqu'au niveau du tube de sûreté placé tantôt dans l'épaisseur de la tige elle-même et du tampon, tantôt à côté, suivant une direction verticale. On construit aussi des obturateurs munis de la soupape à balle de caoutchouc dont nous avons parlé plus haut. Il est facile de comprendre que dans de tels appareils les caisses où se meuvent les soupapes soient inutiles et qu'il n'y ait qu'un petit espace aéré entre l'eau du siphon et celle du bassin. Ces cuvettes se font aussi sans aucun siphon. Dans ce cas, le tube

de sûreté s'en va directement au dehors à travers le mur. Ce système peut être utile au rez-de-chaussée quand le tuyau de vidange traversant la muraille se trouve séparé de l'égoût par un intercepteur bien ventilé et placé au dehors ; mais employé autrement, il présente souvent de grands inconvénients.

Il nous faut examiner maintenant plus en détail les dispositions par lesquelles l'eau arrive à la cuvette. Nous avons déjà dit un mot de l'appareil le plus simple destiné à en régler la dépense, et nous rappellerons que la disposition la plus commune consiste en une « soupape-fuseau », placée dans une boite à valve, à l'entrée du conduit, qui mène à la cuvette. Cette soupape se manœuvre au moyen de tiges métalliques aboutissant à une poignée. Le principal défaut de ce système consiste en ce que l'extrémité du tuyau allant à la cuvette reste à l'air, chaque fois qu'on manœuvre l'appareil ; de sorte que les gaz des cabinets peuvent remonter dans le réservoir. De plus, les tringles s'allongent par l'usage et doivent être raccourcies de temps en temps ; enfin il n'y a aucune garantie contre le gaspillage du liquide, qui s'écoule tant que la poignée reste tirée, jusqu'à ce que la citerne soit complètement vidée ; il n'y a pas non plus de régulateur de chasse assurant l'écoulement d'une quantité d'eau suffisante à chaque manipulation, que la poignée soit maintenue levée ou non.

Les robinets régulateurs qui ont été construits pour répondre à ces besoins s'ouvrent quand la poignée est tirée ; quand on la laisse aller, au lieu de s'arrêter brusquement, ils se ferment graduellement en laissant une certaine quantité d'eau couler dans la cuvette. Mais si l'on continue à tirer la poignée, un poids en métal qui a été soulevé en même temps que la valve, tombe et arrête l'écoulement de l'eau. Ces soupapes peuvent s'appliquer aux citernes ordinaires et être mises en communication avec la poignée du siège au moyen de fils de fer ; ou bien elles peuvent être adaptées à ces petits réservoirs dont nous avons déjà parlé et qui assurent la même consommation d'eau chaque fois que le cabinet est mis en usage. Le tuyau de certains réservoirs ne part pas directement du fond ; mais de l'intérieur de la citerne en formant un siphon qui se vide complètement quand il est amorcé. Ces appareils siphoïdes ont le grand avantage de ne pas nécessiter une traction continue de la poignée, car un seul instant suffit pour que le réservoir se vide d'une façon automatique et que les dix litres s'écoulent. Ils s'adaptent aux cuvettes avec ou sans chasse d'eau et à celles qui ont des valves. On a même inventé un système spécial produisant l'écoulement après la fermeture de la soupape de façon à charger d'eau le fond du bassin. On peut se servir aussi d'un siphon ordinaire pour les cuvettes à valves, car on laisse généralement retomber la poignée avant que le petit réser-

voir soit vidé et le fond de la cuvette se trouve ainsi couvert d'eau.

Les meilleurs appareils ont des soupapes régulatrices permettant, ainsi que nous l'avons expliqué, l'écoulement d'une quantité d'eau suffisante, et toujours la même, que la poignée soit maintenue tirée ou non.

Le plus ancien et le meilleur système est celui

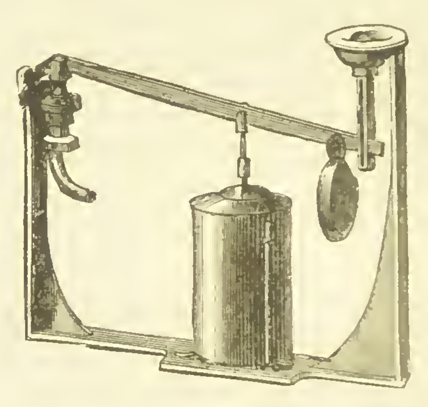


Fig. 51. Soupape de cabinet avec soufflet régulateur.

d'Underhay, où la fermeture du robinet est en rapport avec la longueur dont s'abaisse le levier qui le règle, de telle sorte que plus la tige s'abaisse, moins l'eau s'écoule. La descente du levier est réglée par la chute d'un piston dans un cylindre d'où l'air s'échappe par un robinet. Cette disposition permet de régler avec précision la fermeture de la soupape, la descente du levier et l'écoulement de l'eau.

La forme de soupape la plus commune est con-

nue sous le nom de régulateur à soufflet (fig. 51). Parmi les autres du même genre, il y a celles de Tylor et de Jennings, qui, par une disposition très simple, permettent de régler la descente du levier et la fermeture de la valve.

Quand on a de l'eau d'une façon continue et à haute pression, on se sert parfois de l'appareil Common, qui se compose d'un cylindre dans lequel la quantité de liquide nécessaire vient s'accumuler en comprimant un certain volume d'air, par la pression de l'eau. Lorsqu'on manœuvre le levier, on fait agir une soupape qui ferme la communication avec la conduite et ouvre le tuyau qui communique avec la cuvette. A ce moment le liquide se trouve projeté dans les cabinets par l'expansion de l'air comprimé du cylindre, et tant que la poignée reste tirée, l'eau ne peut passer du conduit principal dans le réservoir ; il faut qu'elle soit abaissée pour que le cylindre s'emplisse de nouveau.

Des vases contenant des désinfectants ou des substances capables d'enlever les odeurs sont quelquefois disposés de façon à répandre une partie de leur contenu, qui se mêle à l'eau chaque fois qu'on emploie l'appareil. C'est là une disposition inutile quand les cabinets sont bien construits.

[La garde-robe siphoïde à clapet de Doulton (fig. 53) avec arrivée d'eau à soupape régulatrice est disposée pour que les liquides ne soient en contact qu'avec le grès et la faïence. Cet avantage est

très appréciable, car la fonte s'oxyde rapidement au contact de l'urine.]

Certains appareils de chasse fonctionnent lorsque l'on ouvre les cabinets; (voy. fig. 46, p. 131), d'autres sont mis en mouvement par le poids de la

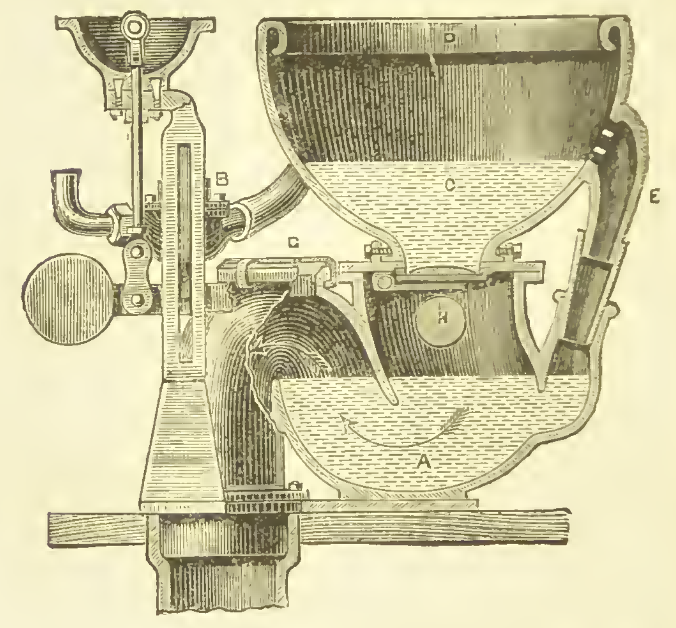



Fig. 52. Garde-robe siphoïde à clapet, de Doulton. *Coupe :* A siphon en grès; B arrivée d'eau à soupape régulatrice de Doulton: C bassin de faïence à effet d'eau; D rebord de distribution de l'eau; E, trop plein du bassin; G branchement recevant un tuyau de ventilation; H embranchement servant à ventiler l'espace entre la surface de l'eau du siphon et le clapet.

personne. Toutes ces dispositions sont utiles dans certains cas, mais trop susceptibles de se déranger.

Le tuyau conduisant les ordures du cabinet a

l'égout est ordinairement en plomb ; il doit avoir en moyenne 12 centimètres de diamètre. Autrefois il avait un joint à chaque extrémité et un autre suivant la longueur, car on ne connaissait pas alors les tubes étirés d'une seule pièce. Ces tubes soudés ne doivent plus jamais servir ; il faut les enlever même lorsqu'ils ont une direction verticale, car la soudure s'ouvre tôt ou tard et laisse alors l'air infecté pénétrer dans la maison. On devra employer les conduits en plomb étiré n'ayant d'autres joints que ceux des extrémités, et ces joints peuvent être faits et sont généralement faits de façon à durer plus longtemps que les tuyaux eux-mêmes. Les tuyaux de fer dont on se sert parfois sont préférables dans les climats où il y a de grandes variations de température, car ils se dilatent et se contractent moins que ceux de plomb ; mais chez nous, ces derniers sont préférables, surtout s'ils sont placés comme il arrive souvent, dans l'intérieur des maisons. En raison de la difficulté qu'il y a à s'assurer que les tuyaux de fer verticaux sont absolument étanches, nous préférons, même au dehors des habitations, et malgré leur prix, des conduites de plomb qui se soudent beaucoup mieux aux différents conduits en plomb venant des cabinets que celles de fer, dont les joints de plomb sur fer semblent toujours défectueux. Quand les tuyaux en plomb sont placés à l'extérieur des maisons, il est parfois nécessaire de les protéger contre les accidents et les coups, en les

revêtant à l'extérieur d'une chemise rectangulaire de fer. Pour qu'ils ne fassent pas trop de saillie, on les encastre à moitié dans le mur.

Les tuyaux de grès sont quelquefois employés pour les conduites à l'égout mais leurs nombreux joints doivent les faire exclure de l'intérieur des habitations.

On va même jusqu'à employer le zinc dans les conduites mal soignées : c'est ainsi qu'on peut voir à Parkes Museum un conteneur en D, qui est en plomb très mince et auquel tient encore un tuyau de zinc perforé par le gaz. Les conduits de plomb eux-mêmes se percent quand ils ne sont pas ventilés. Le Parkes muséum en possède un spécimen provenant d'une conduite passant presque horizontalement sous le parquet d'une chambre à coucher. Le défaut de pente explique comment la destruction a pu se faire par l'accumulation des matières et des gaz.

Un exemple encore plus remarquable provient de l'un des meilleurs cabinets d'une maison de campagne, où le conteneur en D, le tuyau de vidange, le plateau de sûreté placé sous le siège et le conduit de décharge d'un évier finissant dans le conteneur étaient tout en zinc, à l'exception du tuyau de trop plein du réservoir qui était en plomb et qui desservait les lieux et l'évier. Le conduit de vidange, qui n'était pas ventilé, se continuait par un tuyau en fer qui communiquait avec un puisard au moyen d'un drain non-ventilé, et se terminait par

une extrémité de fer formant un cloaque dans un drain sans aérage. Sur le haut de la boîte en D, on trouve de grands trous formés par les gaz. L'accident fut découvert à la suite de nombreuses épidémies d'angines, qui survinrent coup sur coup dans la maison.

Un tube de 3 à 6 centimètres de diamètre s'adaptant à l'extrémité supérieure du tuyau de vidange et se prolongeant jusqu'au sommet de la maison n'est pas suffisant comme ventilateur. Il faut que le conduit de 12 à 15 centimètres se continue à plein canal jusqu'au-dessus de l'arête du toit. Pour donner prise à l'air, on place à l'extrémité, soit un capuchon conique perforé, fixé à quelques pouces au-dessus de l'ouverture, de façon à ne pas gêner la sortie de l'air, soit des bandes métalliques entrecroisées pour arrêter les feuilles. Les capuchons de toutes espèces sont tout à fait inutiles dans la plupart des cas.

Quand il existe une prise d'air sur l'égout domestique, le tuyau de vidange doit s'y aboucher par un coude et sans aucune soupape ; dans le cas contraire, que l'égout ne soit pas ventilé, ou qu'il le soit différemment, il faut en séparer complètement le tuyau de vidange par un intercepteur quelconque situé au dehors. On doit en tous cas ménager à l'air une libre circulation dans ce conduit.

Quand le tuyau de vidange, dans sa partie verticale, se trouve à une certaine distance d'un ou de plusieurs cabinets et que les branchements ont quelques pieds de long, il est bon, parfois même

indispensable, de placer au-dessous de chaque cuvette des tubes ventilateurs qu'on réunit au dehors en un seul, s'élevant au-dessus du toit, ou allant rejoindre le tuyau de vidange au-dessus du cabinet le plus élevé. On évite ainsi l'accumulation des gaz dans les branches accessoires, et on empêche l'eau, coulant dans le conduit principal, d'entraîner celle des trappes en D ou en S placées sous les water-closets inférieurs.

M. Norman Shaw a même proposé de séparer le tuyau de vidange principal des divers branchements venant des cabinets, qui se déchargeraient par des extrémités libres comme celles des chéneaux dans les tuyaux de descente, et qui comme elles seraient placées en dehors de la maison.

Le Dr Héron a inventé un système dans lequel une partie du branchement est mobile et disposée de telle sorte qu'elle ne communique avec le tuyau de vidange que lorsque le couvercle du siège est levé ; et qu'elle s'en éloigne quand ce couvercle est fermé.

M. Buchan a proposé de donner aux branchements la forme d'un canal ouvert laissant par sa partie supérieure un libre accès à l'air.

Les cabinets d'aisances doivent être, autant que possible, séparés des autres pièces par un couloir ou un espace ventilé placé entre deux portes.

Ceci nous amène à parler de l'invention de M. Saxon Snell, disposition appelée « double cou-

vercle ». Quand le couvercle est abaissé, tout l'appareil se trouve placé dans une large gaine se prolongeant jusqu'au sommet de la maison, et l'eau se trouve avec le couvercle dans des relations telles que ce dernier doit être fermé pour que la chasse ait lieu.

Arrivons maintenant aux éviers et aux bains.

Il y a différentes sortes d'éviers. Les uns, pour les « eaux sales » sont destinés à évacuer les liquides qu'on pourrait, comme on le fait parfois, jeter dans les cabinets, surtout quand il existe des appareils laveurs (fig. 47). Les tuyaux de ces réceptacles doivent être munis de siphons et se réunir aux conduits de vidange ; et il faut en réalité, considérer ces récipients comme de véritables « water-closets ».

Les autres éviers (situés sur les paliers) et les éviers des toilettes placés sous des robinets ne se réuniront pas aux cuvettes ou aux tuyaux de vidange. L'extrémité supérieure de leur conduit doit toujours être pourvue d'un siphon placé sous le plateau ou la pierre, afin de prévenir l'entrée des courants d'air impur dans les appartements ; mais l'extrémité inférieure sera complètement séparée de l'égout et s'ouvrira librement dans une cour au-dessus d'une gouttière, comme les chénaux dans les tuyaux de descente.

Les éviers d'arrière-cuisine ou d'office (fig. 53) doivent toujours être séparés de l'égout ; mais les opinions sont divisées quant à la question de savoir s'ils doivent ou non posséder un siphon assez grand

pour recueillir la graisse des eaux ménageres. Un appareil de ce genre doit toujours contenir de l'eau froide en quantité suffisante pour refroidir tout de suite les eaux chaudes qu'on y verse. Dans tous les

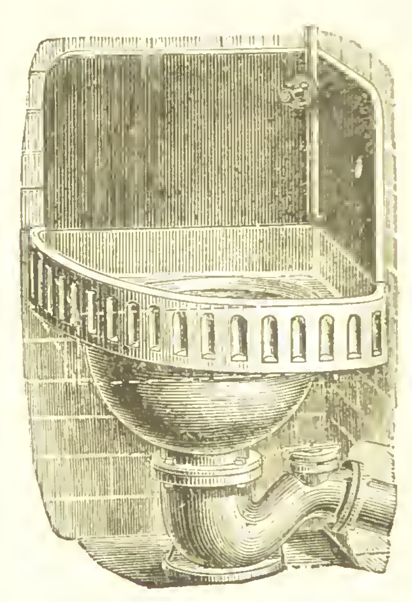


Fig. 53. Cuvette ménagère de Doulton.

cas, le tuyau doit passer sous une grille avant d'arriver à cette trappe ou bien cette dernière doit être ventilée.

Les tuyaux d'écoulements des bains seront toujours isolés des égoûts de la même façon que ceux des pierres d'évier. Il faut au moins cinq ou six centimètres de diamètre pour que les tuyaux se vident facilement et qu'ils produisent une chasse d'eau

dans la conduite principale. Ce flux est encore plus important dans les vastes habitations où il existe une blanchisserie.

Sous la baignoire doit se trouver un plateau de sûreté en plomb avec tuyau de décharge s'ouvrant à travers le mur en plein air. Les intercepteurs placés à l'extérieur sur les conduits des éviers et des bains auront la forme ordinaire des siphons de rigoles avec une grille en fer galvanisé. Les tuyaux de décharge déboucheront dans ces intercepteurs sur la grille même; ou mieux encore, le liquide arrivera par des trous percés sur les parois latérales de la trappe au-dessous de la grille, mais au-dessus du niveau de l'eau dans le siphon.

**Conclusion.** — Les principes à suivre dans l'aménagement hygiénique d'une habitation, sont assez simples; mais on a pu se convaincre, par ce que nous venons d'exposer, que l'attention la plus minutieuse dans tous les détails et spécialement dans les moyens à employer pour l'enlèvement et l'éloignement des ordures, peut seule *nous mettre en garde contre les dangers qui nous entourent.*

FIN

# TABLE DES MATIÈRES

# TABLE ALPHABÉTIQUE

ÉMILE COLIN — IMPRIMERIE DE LAGNY

